

Schalltechnische Untersuchung zur Änderung des Bebauungsplans „Am Lerchenberg“, Sondergebiet „Mammutgarten“



Auftraggeber:

Kohout's Gartendesign GmbH & Co.KG
Am Lerchenberg 5
01920 Elstra OT Prietitz

Bearbeiter: Ing. Téc. María Arias-Niekisch

Bericht-Nr.: ACB-0822-9705/02/rev1

Datum: 24.08.2023

Titel: Schalltechnische Untersuchung
zur Änderung des Bebauungsplans „Am Lerchenberg“,
Sondergebiet „Mammutgarten

Auftragge- Kohout's Gartendesign GmbH & Co.KG
ber: Am Lerchenberg 5
01920 Elstra OT Prietitz

Auftrag 14.02.2022

vom:

Bericht-Nr.: ACB-0822-9705/02/rev1

Umfang: 52 Seiten und 2 Anlagen

Datum: 24.08.2023

Bearbeiter: Ing. Téc. María Arias-Niekisch

Diese Unterlage ist für den Auftraggeber bestimmt und darf nur insgesamt kopiert und verwendet werden.
Bei Veröffentlichung dieser Unterlage (auch auszugsweise) hat der Auftraggeber sicherzustellen, dass die
veröffentlichten Inhalte keine datenschutzrechtlichen Bestimmungen verletzen.

Zusammenfassung:

Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Am Lerchenberg“ beabsichtigt die Firma Kohout die Errichtung des Erlebnis- und Showgartens „Mammutgarten“. Hierzu soll das Gelände entsprechend modelliert sowie Bürogebäude, Verkaufsstände und Freizeiteinrichtungen errichtet werden.

Im Zuge dessen fordert die zuständige Genehmigungsbehörde den Nachweis der Unbedenklichkeit des Vorhabens im Hinblick auf zu erwartende Geräuschemissionen an umliegender, schützenswerter Nachbarschaft.

In Bezug auf die Schallimmissionen nach der 18. BImSchV (Beachvolleyball Feld) werden die Immissionsrichtwerte an allen relevanten Immissionsorten eingehalten. Auch das Spitzenwertkriterium wird an allen Immissionsorten erfüllt.

Die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm für die Geräuschquellen *Parkplatz*, *Biergarten* und *Instandhaltung* werden an allen relevanten Immissionsorten eingehalten. Das Spitzenpegelkriterium nach der TA-Lärm wird an allen relevanten Immissionsorte erfüllt, außer an IO5 nachts, wo es um 3 dB überschritten wird. Um diese Überschreitung zu vermeiden, wird empfohlen, nächtliches Parken im südlichen Bereich des Parkplatzes auszuschließen.

In Bezug auf die Schallimmissionen nach der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) (Veranstaltungen auf der Drachenwiese) werden die Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) an allen relevanten Immissionsorten (IO), außer am IO01 und am IO02, eingehalten. Beim IO01 ergeben sich wochentags tagsüber in der Ruhezeit eine Überschreitung von 2 dB, an Sonn- und Feiertagen von etwa 5 dB. Am IO02 ergeben sich Überschreitungen der Werte tagsüber in der Ruhezeit von 1 dB, an Sonn- und Feiertagen von etwa 3 dB. Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) wird an allen Immissionsorten eingehalten.

Die Ergebnisse zu den Schallimmissionen nach der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) für Sonderveranstaltungen zeigen, dass bei Ereignissen der Kategorie I die Immissionsrichtwerte gemäß durchgeführter Abschätzung an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden können. Veranstaltungen der Kategorie I können daher voraussichtlich ohne weitere Maßnahmen durchgeführt werden.

Bei Ereignissen der Kategorien II, III und IV werden die LAI-Immissionswerte während der Ruhezeit und in der Nacht an allen maßgeblichen Immissionsorten voraussichtlich deutlich überschritten.

Sollten Veranstaltungen dieser Art in Betracht kommen, so werden Maßnahmen zur Minimierung der Geräuscheinwirkungen durchführbar. Als Maßnahmen zur Minderung kommen insbesondere in Betracht:

- Verlegung der Bühne in den nordöstlichen Bereich des Plangebiets (s. Anlage 2.6)
- Maßnahmen für Mittel-/Hochtonlautsprecher
- Maßnahmen für Tieftonlautsprecher
- Dezentrale Beschallung

- Schallschutzelemente
- Begrenzung der Art der Veranstaltung z.B. bis max. Kategorie II
- Begrenzung der Einwirkzeit
- Begleitung der Events in der Planungsphase durch einen versierten Akustikingenieur, der die Immissionssituation beachtet
- Messtechnische Begleitung bei lauten Veranstaltungen bzw. im Vorfeld beim Einpegeln der Anlage.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen kann eine Pegelminderung an den maßgeblichen Immissionsorten in der Größenordnung von bis zu 15 dB erwartet werden.

Von einer gesicherten Einhaltung der Anforderungen an seltene Ereignisse gemäß Freizeitlärmrichtlinie kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt anhand der vorliegenden Angaben nicht ausgegangen werden. Hierfür sind die akustischen Unterschiede zwischen den möglichen Veranstaltungen auch innerhalb einer Kategorie zu groß. Nur eine Einzelfallprüfung kann die Zulässigkeit bestätigen.

Wir empfehlen daher bereits frühzeitig im Rahmen der Planung einer solchen Veranstaltung einen Akustikingenieur vor Ort, der in den Bereichen Bühnentechnik und Immissionsschutz bewandert ist, hinzuzuziehen. Anhand einer Einzelfallprüfung und Auslegung konkreter, auf den Einzelfall zugeschnittener Minderungsmaßnahmen, ist so die Einhaltung der Anforderungen an seltene Ereignisse gemäß Freizeitlärmrichtlinie zu prüfen und nachzuweisen.

Sollte nach Ausschöpfung aller möglichen und verhältnismäßigen Minderungsmaßnahmen der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an seltene Ereignisse im Rahmen der Konzeptionsphase der Veranstaltung nicht möglich sein, kann allenfalls seitens der Genehmigungsbehörden geprüft werden, ob der konkrete Einzelfall basierend auf Abschnitt 4.4 der Freizeitlärmrichtlinie des LAI dennoch zumutbar ist bzw. unter welchen Voraussetzungen er zumutbar sein könnte (z.B. Verschiebung der Nachtzeit).

Grundsätzlich empfehlen wir jedoch von einer Veranstaltung, bei der der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an seltene Ereignisse auch unter Berücksichtigung von auf den Einzelfall zugeschnittener Schallschutzmaßnahmen nicht erbracht werden kann, abzusehen.

Inhalt

1 Anlass und Aufgabenstellung	7
2 Situation und örtliche Gegebenheiten.....	7
2.1 Immissionsorte	8
3 Beurteilungsgrundlagen	11
3.1 Schallschutz in der Bauleitplanung (DIN 18005)	11
3.2 TA Lärm.....	12
3.3 18. BImSchV.....	14
3.4 Freizeitlärmrichtlinie (LAI).....	16
4 Schallemissionen	18
4.1 Allgemein	18
4.2 Parkplatz Mammutgarten	19
4.3 Biergarten und Kiosk	20
4.4 Instandhaltung.....	22
4.5 Beachvolleyball Feld	23
4.6 Kinderspielplatz.....	24
4.7 Drachenwiese	25
4.8 Kommunikationsgeräusche der Besucher	25
4.9 Events.....	27
4.9.1 Veranstaltungen außerhalb der Öffnungszeiten des Mammutgartens.....	27
4.9.2 Parkplatz bei Veranstaltungen außerhalb der Mammutgarten-Öffnungszeiten.....	30
5 Schallimmissionen und Beurteilung	30
5.1 Schallimmissionen nach 18.BImSchV.....	30
5.2 Schallimmissionen nach TA-Lärm.....	32
5.3 Schallimmissionen nach der Freizeitlärmrichtlinie (LAI)	34
5.4 Schallimmissionen nach der Freizeitlärmrichtlinie (LAI). Sonderveranstaltungen.....	36
6 Maßnahmen zur Pegelminderung	41
6.1 Verlegung der Bühne	41
6.2 Maßnahmen für Mittel-/Hochtonlautsprecher	45
6.3 Maßnahmen für Tieftonlautsprecher	46
6.4 Dezentrale Beschallung	46
6.5 Schallschutzelemente	46
6.6 Weitere Vorschläge	47
7 Zusammenfassung	48

Quellenverzeichnis	50
Anlage 1: Lageplan und Immissionsorte	52
Anlage 2: Schallemissionen	54

1 Anlass und Aufgabenstellung

Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans (B-Plan) „Am Lerchenberg“ beabsichtigt die Firma Kohout die Errichtung eines Erlebnis- und Showgartens mit der Bezeichnung „Mammutgarten“. Hierzu soll das Gelände entsprechend modelliert sowie ein Bürogebäude, Verkaufsstände und Freizeiteinrichtungen errichtet werden.

Im Zuge dessen fordert die zuständige Genehmigungsbehörde den Nachweis der Unbedenklichkeit des Vorhabens im Hinblick auf zu erwartende Geräuschimmissionen an umliegender, schützenswerter Nachbarschaft.

Die ACCON GmbH wurde mit der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

2 Situation und örtliche Gegebenheiten

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am nordwestlichen Rand des Ortsteils Prietitz der Stadt Elstra, im Landkreis Bautzen in Sachsen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst die Flurstücke 538/3, 538/4, 545/3, 545/4, 546/3, 546/4, 551/3, 551/4, 566/4, 566/5, 566/6, 573/3, 573/4, 700/1, 702, 703, 704, 705, 706, 707 und 710. Das Plangebiet soll als Sondergebiet ausgewiesen werden [3]. Ca. 75 % des Geltungsbereiches (Fläche des rechtskräftigen B-Planes) liegen im Innenbereich des Ortes.

Nördlich des Untersuchungsgebietes befinden sich landwirtschaftlich genutzte Acker- und Grünflächen. Östlich schließt die Kreisstraße 9239 mit Vorhaltefläche für einen straßenbegleitenden Radweg und weiter östlich die Firma Kohout's Baumschule & Gartencenter an. Im Süden wird das Plangebiet durch eine öffentliche Grünfläche mit bestehendem Hohlweg, im Westen durch die Straße „Am Lerchenberg“ begrenzt. Die Erschließung des Untersuchungsgebietes erfolgt über die Straße „Am Lerchenberg“.

Die örtlichen Gegebenheiten mit Lage des Grundstückes sind in der folgenden Abbildung 1 dargestellt. In der Anlage 1 ist ebenfalls ein detaillierter Lageplan mit Kennzeichnung des Grundstückes sowie der untersuchten Immissionsorte abgebildet.

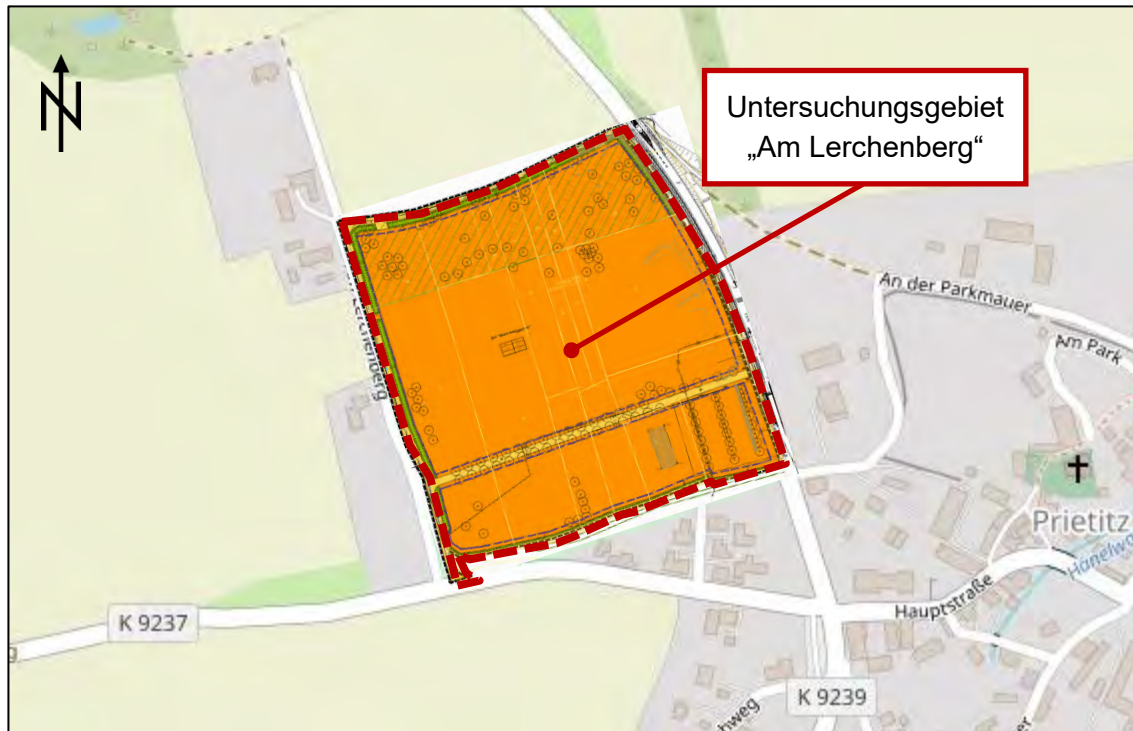


Abbildung 1: Lageplan Plangebiet (Quellen: OpenStreetMap und [3])

2.1 Immissionsorte

Die Einstufung der Schutzwürdigkeit der umliegenden Nutzungen erfolgt gemäß digitalem Raumordnungskataster (DIGROK 11/2019) der Landesdirektion Dresden. Geobasisdaten: Staatbetriebe Geobasisinformation und Vermessung Sachsen [5]. Abbildung 2 zeigt einen Planausschnitt des Umfelds des Plangebiets.

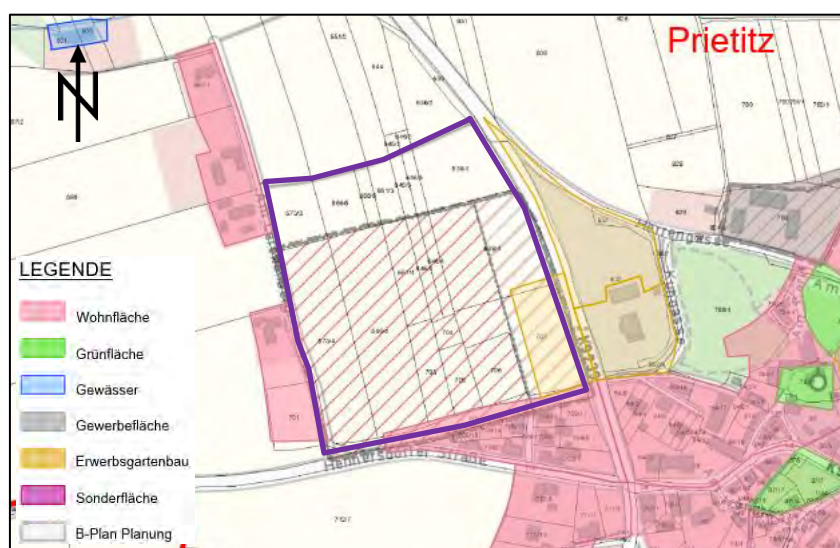


Abbildung 2: Digitales Raumordnungskataster (DIGROK 11/2019) (Quelle: [5])

Als Immissionsorte werden die nächstgelegenen Wohngebäude entlang der Straße „Am Lerchenberg“ sowie entlang der südlichen Grundstücksgrenze des Untersuchungsgebietes berücksichtigt. Es wird hierfür eine Berechnungshöhe von 4,0 m über Grund (in etwa Fenstermitte 1.OG) festgelegt.

In Tabelle 1 sind die betrachteten, maßgeblichen Immissionsorte sowie die zugehörigen Gebietseinstufungen gelistet. Der Lageplan des Plangebietes und die nächstgelegene Immissionsorte sind in der folgenden Abbildung 2 dargestellt.

Tabelle 1: Maßgebliche Immissionsorte in der Umgebung des Betriebsgeländes, Bezeichnung, Gebietseinstufung sowie nähere Beschreibung

Immissionsort	Gebietseinstufung	Beschreibung
IO 01	Allgemeines Wohngebiet	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra
IO 02	Allgemeines Wohngebiet	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra
IO 03	Allgemeines Wohngebiet	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra
IO 04	Allgemeines Wohngebiet	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra
IO 05	Allgemeines Wohngebiet	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra
IO 06	Allgemeines Wohngebiet	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra
IO 07	Allgemeines Wohngebiet	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra
IO 08	Allgemeines Wohngebiet	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra

Die Lage des Plangebiets sowie die Lage der maßgeblichen Immissionsorte (IO) sind in Abbildung 3 sowie in Anlage 1 dargestellt.



Abbildung 3: Lageplan Plangebiet und nächstgelegene Immissionsorte (Quelle: [3])

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Schallschutz in der Bauleitplanung (DIN 18005)

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002) [6] konkretisiert.

Nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 (Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987) [7] sind bei der Bauleitplanung in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Tabelle 2 Orientierungswerte nach DIN 18005 [6] - auszugsweise

Gebietsnutzung	Tags (06:00-22:00 Uhr)	Nachts (22:00-06:00 Uhr)
Kerngebiete (MK) Gewerbegebieten (GE)	65 dB(A)	55 dB(A)/50 dB(A)
Mischgebiete (MI) Dorfgebiet (MD)	60 dB(A)	45 dB(A)/50 dB(A)
allgemeine Wohngebiete (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)/45 dB(A)
reine Wohngebiete (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)/40 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Demzufolge gilt der höhere Wert für Verkehrsgeräusche.

Die DIN 18005 unterscheidet zudem folgende Geräuscharten:

- Verkehr/Parkplätze
- Sportanlagen
- Freizeitanlagen
- Industrie, Gewerbe

Die Beurteilungspegel der einzelnen Geräuscharten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen dazu jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Die Beurteilungspegel der einzelnen Geräuscharten werden auf unterschiedliche Art ermittelt. So werden z.B. die Geräusche von öffentlichen Parkplätzen und von Parkplätzen, die nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen zuzuordnen sind, nach RLS-90 berechnet. Soweit in Ländervorschriften vorgesehen, gilt das auch für Parkplätze von Freizeitanlagen.

Die wesentlichen Inhalte der seitens der DIN 18005 herangezogenen Regelwerke, die im Rahmen dieser Begutachtung von Relevanz sind, werden nachfolgend dargestellt.

3.2 TA Lärm

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm [1]) vom 26.08.1998. Sie gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

Für die Summe der Geräuscheinwirkungen aus bestehenden Gewerbe- und Industrieanlagen (Vorbelastung) und den Geräuschen geplanter Anlagen gelten die Immissionsrichtwerte (IRW) der folgenden Tabelle. Die IRW beziehen sich auf Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, Ziffer 6.1

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- tags 06:00 - 22:00 Uhr
- nachts 22:00 - 06:00 Uhr

Die IRW gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 - 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die in Tabelle 3 genannten Werte um nicht mehr als 30 dB(A) tags bzw. 20 dB(A) nachts überschreiten.

Seltene Ereignisse stellen einen lauterer Betrieb dar, welcher dazu führt, dass die IRW nach Tabelle 3 auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können. Für sie sind in Gebieten nach Tabelle 3, Buchstaben b bis g IRW von 70 dB(A) tags / 55 dB(A) nachts zulässig. Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese IRW in Gebieten Buchstabe b um nicht mehr als 25 dB(A) tags / 15 dB(A) nachts überschreiten, in Gebieten Buchstabe c bis g um nicht mehr als 20 dB(A) tags / 10 dB(A) nachts. Seltene Ereignisse dürfen an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden auftreten.

Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels sind folgende **Zuschläge** zu berücksichtigen:

- Für nachfolgend aufgeführte Zeiten ist in Gebieten nach Tabelle 3, Buchstaben e bis g ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R von 6 dB zu berücksichtigen:
 - an Werktagen
 - 06:00 – 07:00 Uhr
 - 20:00 – 22:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen
 - 06:00 – 09:00 Uhr
 - 13:00 – 15:00 Uhr
 - 20:00 – 22:00 Uhr
- Für die Teilzeiten, in denen aus den zu beurteilenden Geräuschemissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T von (je nach Auffälligkeit) 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.
- Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist ein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I von (je nach Störwirkung) 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

Zu den von der Anlage durch Mehrverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen („**anlagenbezogener Verkehr**“) hervorgerufenen Geräuschimmissionen führt die TA Lärm unter Ziffer 7.4 aus:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Tabelle 1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, wenn
 - sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
 - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist
 - und die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BIm-SchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

3.3 18. BImSchV

Bezüglich der Berechnung und Beurteilung der Lärmimmissionen von Sportanlagen greift die Sportanlagenlärmschutzverordnung [8]. Dort werden Immissionsrichtwerte definiert, welche unter Berücksichtigung der Wirkung aller Anlagen zusammen nicht überschritten werden sollen. In der folgenden Tabelle werden die entsprechenden Immissionsrichtwerte dargelegt:

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden nach 18. BImSchV, § 2 Abs. 2

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]		
	tags außerhalb der Ruhe- zeit	tags innerhalb der Ruhe- zeit	nachts
Gewerbegebiete	65	60/65*	50
urbane Gebiete	63	58/63*	45
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	55/60*	45
allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	50/55*	40
reine Wohngebiete	50	45/50*	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	35

* verschärfter Ruhezeitenrichtwert gilt bei Sportanlagen lediglich für die morgendlichen Ruhezeiten, in Bezug auf die Beurteilungsgrundlage für Freizeitanlagen ist der verschärfte Ruhezeitenrichtwert für alle Ruhezeiten anzuwenden.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen diese Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten. Die Immissionsrichtwerte innen sollen um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.

Die entsprechenden Beurteilungszeiten für die Geräuscheinwirkung sind wie folgt definiert:

Tabelle 5: Beurteilungszeiten für die Geräuscheinwirkung von Freizeitanlagen laut 18. BImSchV, § 2 Abs. 5 bzw. Anhang 1.3.2

Beurteilungszeit	Zeitraum	
	werktags	sonn- und feiertags
Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten (12 bzw. 9 Stunden)	08 Uhr bis 20 Uhr	09 Uhr bis 13 Uhr 15 Uhr bis 20 Uhr
Ruhezeiten (jeweils 2 Stunden)	06 Uhr bis 08 Uhr 20 Uhr bis 22 Uhr	07 Uhr bis 09 Uhr 13 Uhr bis 15 Uhr 20 Uhr bis 22 Uhr
Nachtzeit (ungünstigste volle Stunde)	22 Uhr bis 24 Uhr 00 Uhr bis 06 Uhr	22 Uhr bis 24 Uhr 00 Uhr bis 07 Uhr

* Die Ruhezeit von 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Anlage(n) an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09:00 Uhr bis 20:00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Hinsichtlich der erhöhten Störwirkung der Geräuschemission sind im Rahmen der Beurteilung Zuschläge für Impulshaltigkeit K_I sowie für Ton- und Informationshaltigkeit K_r zu berücksichtigen.

Im Rahmen seltener Ereignisse sind Geräuschemissionen außerhalb von Gebäuden zulässig, welche die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 4 überschreiten. Die folgenden Höchstwerte sind dabei keinesfalls zu überschreiten:

- tags außerhalb der Ruhezeit: 70 dB(A)
- tags innerhalb der Ruhezeit: 65 dB(A)
- nachts: 55 dB(A)

Darüber hinaus dürfen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die vorgenannten Werte tagsüber um nicht mehr als 20 dB und nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

Besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

3.4 Freizeitlärmrichtlinie (LAI)

Grundlage zur Beurteilung der Geräusche durch Freizeitanlagen ist im Freistaat Sachsen der Anhang B (Freizeitlärmrichtlinie) der vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) [2] erarbeiteten Musterverwaltungsvorschrift zur Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen. Die darin verankerten Immissionsrichtwerte entsprechen im Wesentlichen den oben genannten Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV [8].

Darüber hinaus sieht die Freizeitlärmrichtlinie noch einen Immissionsrichtwert für Industriegebiete in Höhe von 70 dB(A) am Tag, während der Nacht und während der Ruhezeiten vor.

Trotz identischer Immissionsrichtwerte werden grundsätzlich an den Betrieb von Freizeitanlagen schärfere Anforderungen gestellt als an Sportanlagen, denen aufgrund ihres Zweckes ein gewisser »sozialer Bonus« zugestanden wird (zum Beispiel über eine großzügigere Regelung bei »seltenen Ereignissen«, Ruhezeitregelung auch an Sonn- und Feiertagen sowie Unterschiede bei der Bewertung der Messgrößen).

In der folgenden Tabelle 6 sind die in der Freizeitlärmrichtlinie angegebenen Immissionsrichtwerte für die verschiedenen Nutzungsgebiete aufgeführt:

Tabelle 6 Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie (LAI)

Gebietseinstufung	Tag		Nacht
	werktags, außerhalb der Ruhezeit	in der Ruhe- zeit u. an Sonn- und Fei- ertagen	
Industriegebiet	70	70	70
Gewerbegebiete	65	60	50
Kerngebiet, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	55	45
Allgemeine Wohngebiete	55	50	40
reine Wohngebiete	50	45	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	45	35

Bei der Beurteilung der Beurteilungspegel werden drei Zeiträume unterschieden. Ein Zeitraum umfasst die Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten, der nächste die Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten und der dritte Zeitraum umfasst die Nacht. Die Berechnung und Bewertung erfolgt für jeden Zeitraum getrennt. Am Tag außerhalb der Ruhezeiten wird der gesamte Zeitraum als Beurteilungszeit angesetzt (werktags 12 h, sonn- und feiertags 9 h), die Ruhezeiten werden einzeln mit einer Beurteilungszeit von jeweils 2 Stunden betrachtet und im Nachtzeitraum ist die ungünstigste volle Stunde zu beurteilen (s. Tabelle 7).

Tabelle 7 Beurteilungszeitraum und Bezugszeit gemäß Freizeitlärmrichtlinie (LAI)

Wochentag	Beurteilungszeitraum [Stunden]	Bezugszeit
werktags	08:00-20:00 Uhr	12 (außerhalb der Ruhezeiten)
	06:00-08:00 Uhr 20:00-22:00 Uhr	4 (in der Ruhezeit)
	22:00-06:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)
sonn- und feiertags	09:00-13:00 Uhr 15:00-20:00 Uhr	9 (außerhalb der Ruhezeiten)
	07:00-09:00 Uhr 13:00-15:00 Uhr 20:00-22:00 Uhr	6 (in der Ruhezeit)
	22:00-07:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)

Einzelne Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte „Außen“ um nicht mehr als 30 dB(A) am Tage und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten.

Bei seltenen Veranstaltungen können auch erhöhte Beurteilungspegel in der Umgebung zulässig sein.

Nach der Freizeitlärmrichtlinie kann dies gegeben sein, wenn die Veranstaltungen

- „eine hohe Standortgebundenheit oder soziale Adäquanz und Akzeptanz aufweisen und zudem
- zahlenmäßig eng begrenzt durchgeführt werden.“ [2]

Eine Überschreitung der oben genannten Immissionsrichtwerte ist nach den Vorgaben der Freizeitlärmrichtlinie daran gebunden, dass diese „trotz aller verhältnismäßigen technischen und organisatorischen Lärminderungsmaßnahmen“ unvermeidbar sind. Zudem ist nach [2] die Zumutbarkeit der Immissionen im Einzelfall unter Berücksichtigung von Schutzwürdigkeit und Sensibilität des Einwirkungsbereichs zu begründen.

Auch bei seltenen Veranstaltungen sollte vor den Fenstern im Freien nur mit expliziter Begründung ein Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags und/oder 55 dB(A) nachts zugelassen werden, wobei in besonders gelagerten Fällen eine Verschiebung der Nachtzeit von bis zu zwei Stunden zumutbar sein kann.

„Die Anzahl der Tage (24 Stunden-Zeitraum) mit seltenen Veranstaltungen soll 18 pro Kalenderjahr nicht überschreiten. Geräuschspitzen sollen die Werte von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts einhalten.“ [2]

Neben diesen grundsätzlichen Vorgaben für besondere Veranstaltungen enthält die Freizeitlärmrichtlinie auch Empfehlungen zur Minimierung der Störung der Nachbarschaft sowie zu möglichen Nebenbestimmungen durch die zuständige Behörde. Dazu gehören beispielsweise die vorherige Information der Nachbarschaft, die Lage einzelner Schallquellen, die

Verwendung von Schallpegelbegrenzern, die Ausrichtung von Beschallungsanlagen oder Vorgaben zur Durchführung von Überwachungsmessungen. Grundsätzlich sind dabei umso intensiver Maßnahmen zu prüfen je höher die Lärmbelastungen in der Nachbarschaft sind und an je mehr Tagen seltene Veranstaltungen stattfinden sollen.

4 Schallemissionen

4.1 Allgemein

Der Mammutgarten entwickelt sich aus einer der renommiertesten Traditionsgärtnereien mit dazugehöriger Baumschule in 3. Generation zu einem Erlebnisschaugarten mit Freizeitparkcharakter. Das Mammutgarten-Erlebniszentrum besteht nicht nur aus einer Gartenausstellung, sondern bietet auch Dienstleistungen wie einen Biergarten, Kinderspielplätze, ein Beachvolleyball Feld und Open-Air-Shows.

Der Saisonbetrieb findet vom 01.04. bis 31.10. und von Montag bis Sonntag von 08:00 bis 18:00 Uhr statt. Zudem werden jedes Jahr Veranstaltungen verschiedener Kategorien organisiert, die teils innerhalb, teils außerhalb der geplanten Betriebszeiten liegen.

Bei den in dieser Schalluntersuchung in Betracht gezogenen Schallquellen handelt es sich um den Parkplatz für Besucher und Mitarbeiter, kulinarische Freizeiteinrichtungen (Biergarten und Kiosk), verschiedene Kinderspielplätze, Sportfläche (Beachvolleyballplatz) und Events im Freien.

Die Ermittlung der Geräuschemissionen basiert auf den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten zum jährlichen Besucheraufkommen (s. Tabelle 8).

Tabelle 8: Voraussichtliche Anzahl der Besucher während des Saisonzeitraums, 2022 bis 2025 [3]

Saisonbetrieb 01.04-31.10.				
	2022	2023	2024	2025
	Woche/Jahr	Woche/Jahr	Woche/Jahr	Woche/Jahr
Mo. - Fr.	400/ 12400	440/13640	500/15500	550/17050
Wochenende	500/15500	550/17050	600/18600	700/21700
Besucher gesamt Saisonbetrieb	27900	30690	34100	38750

Folgende Abbildung 4 zeigt eine Darstellung der wichtigsten Schallquellen und die voraussichtliche Lage innerhalb des Plangebietes.

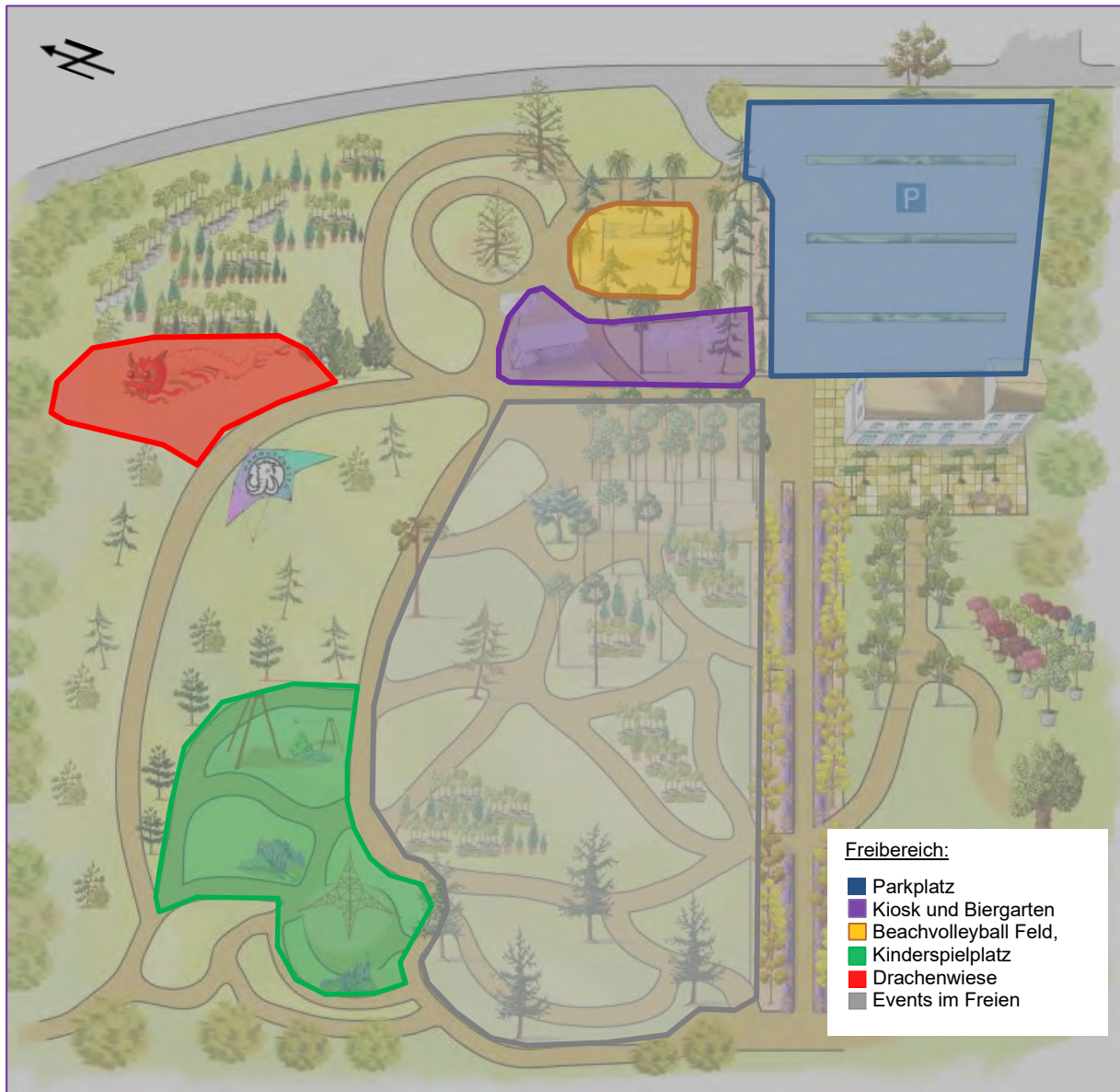


Abbildung 4: Darstellung der Hauptschallquellen im Mammutgarten (Quelle [9])

4.2 Parkplatz Mammutgarten

Auf dem B-Plan-Gelände stehen den Mitarbeitern und Kunden insgesamt ca. 150 Stellplätze zur Verfügung. Die Angestellten des Mammutgartens (Verwaltung und Gärtner) sind insgesamt etwa 10 Personen und beginnen ihre Arbeit zwischen 6:00 und 7:00 Uhr morgens. Der Freizeitpark ist von 8:00 Uhr bis 18:00 Uhr für Besucher geöffnet.

Zur sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass die Hälfte der Mitarbeiter zur lautesten Nachtstunde (zwischen 05:00 und 06:00 Uhr) und die andere Hälfte in der Ruhezeit (zwischen 06:00 und 07:00 Uhr) auf dem Parkplatz P1 ankommen. Während der übrigen Zeit des Tages

wird davon ausgegangen, dass der Parkplatz einmal vollständig gefüllt und vollständig geleert wird.

An Sonn- und Feiertagen liegt die morgendliche Ruhezeit zwischen 6:00 und 9:00 Uhr. Um für diese Tage den ungünstigsten Fall zu berücksichtigen, wird angenommen, dass 5 der 10 Mitarbeiter in der lautesten Nachtstunde kommen und die übrigen in der Ruhezeit. Zudem wird davon ausgegangen, dass in der Ruhezeit (zwischen 8:00 und 9:00 Uhr) insgesamt 145 Fahrzeugbewegungen durch Besucher stattfinden werden. Der Rest der Bewegungen findet tagsüber außerhalb der Ruhezeiten statt.

Die Emissionen der Stellplätze werden nach der Parkplatzlärmstudie [10] berechnet. Die Nutzung der Parkplätze entspricht weitestgehend der Nutzung eines P+R-Parkplatzes ($K_{PA} = 0$ dB und $K_I = 4$ dB). Die resultierenden Emissionsdaten sind in der Anlage 2 zusammenfassend dargestellt.

Die Berechnungen des Schallleistungspegels des Parkplatzes basieren auf den in Tabelle 9 zusammengefassten Annahmen:

Tabelle 9: Emissionsansätze Parkplatz während der Öffnungszeit des Mammutgartens

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Parkplatz Besucher und Mitarbeitern, werktags	• 5 Bewegungen in lauteste Nachtstunde • 5 Bewegungen in Ruhezeit • 290 Bewegungen in Tagzeit • Impulzzuschlag =4 dB	$L_{WANacht} = 78.9$ dB(A) $L_{WARuhe} = 74.1$ dB(A) $L_{WATag} = 85.9$ dB(A)	[10]
Parkplatz Besucher und Mitarbeitern, sonn- und feiertags	• 5 Bewegungen in lauteste Nachtstunde • 145 Bewegungen in Ruhezeit • 150 Bewegungen in Tagzeit • Impulzzuschlag =4 dB	$L_{WANacht} = 78.9$ dB(A) $L_{WARuhe} = 89.2$ dB(A) $L_{WATag} = 83.2$ dB(A)	[10]

Als kurzzeitiger Spitzenpegel wurde das Pkw-Türenschiagen auf den Parkplätzen berücksichtigt. Gemäß [11] wird für das Pkw-Türenschiagen ein Spitzenpegel von 98 dB(A) angegeben.

4.3 Biergarten und Kiosk

Im Nordwesten des Parkplatzes befinden sich auf einer Fläche von ca. 1100 m² ein Kiosk (ohne Küche), der Speisen und Getränke verkauft, einige Getränke- und Essensautomaten und ein Biergarten, der von Besuchern und Parkpersonal genutzt werden kann.

Da die Größe des Biergartens noch nicht bekannt ist, wird eine grobe Schätzung von 0,8 Personen pro m² Fläche [12] vorgenommen. Unter der Annahme, dass der Biergarten etwa 800 m² groß sein wird, kann man davon ausgehen, dass die Kapazität ca. 640 Personen beträgt.

Maßgebliche Emissionen an einem Biergarten ist die Unterhaltung der Gäste

Für die Ableitung der Schallemissionen wird die Sächsische Freizeitlärmstudie [13] „Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen“ ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze herangezogen. Dort wird zwischen den folgenden Nutzungen unterschieden:

Tabelle 10: Gegenüberstellung der Emissionsansätze aus dem Sächsische Freizeitlärmstudie [13]

Anlage/Aktivität	LWA, ₁ dB(A)	LWA" dB(A)/m ²
Biergarten (bis ca. 300 Personen)	65	66
Biergarten (mehr als 300 Personen)	70	71
Gartenrestaurant		60
Festzeit		83

Im vorliegenden Fall wird der Emissionsansatz für einen „Biergarten (mehr als 300 Personen)“ auf einer ca. 800 m² großen Fläche im Bereich nördlich des Parkplatzes während der gesamten Öffnungszeiten (8:00 bis 18:00 Uhr) angesetzt.

Darüber hinaus wird ein Zuschlag von 3 dB(A) für die Informationshaltigkeit berücksichtigt.

Die Berechnungen des Schallleistungspegels des Kiosks und Biergartens basieren auf den folgenden Annahmen, die in Tabelle 11 zusammengefasst sind:

Tabelle 11: Emissionsansätze Kiosk und Biergarten

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Kiosk und Biergarten werktags	- Schallleistungspegel Biergarten (mehr als 300 Personen): 70 dB(A) - Impulszuschlag = 3 dB - Einwirkzeit: 10 Stunden/Tag	$L_W = 73 \text{ dB(A)}$	[13]
Kiosk und Biergarten sonn- und feiertags	- Schallleistungspegel Biergarten (mehr als 300 Personen): 70 dB(A) - Impulszuschlag = 3 dB - Einwirkzeit: 7 Stunden/Tag 3 Stunden/Tag	$L_W = 73 \text{ dB(A)}$	[13]

Ungünstige Spitzenpegel können im vorliegenden Fall durch das Schreien einer Person im Biergarten tagsüber hervorgerufen werden. In der Sächsischen Freizeitlärmstudie [13] wird für einen lauten Biergarten ein Spitzenpegel von $L_{W\text{Amax}} = 105 \text{ dB(A)}$ angegeben (Schreien normal-laut). Dieser wird aus der schalltechnisch ungünstigsten Sicht an der südlichen Grenze des Biergartens angesetzt.

4.4 Instandhaltung

Im Mammutgarten sind 2 Gärtner angestellt, die sich um die Instandhaltung der Pflanzen und Rasenflächen kümmern. Die Arbeitszeit ist von 6:00 bis 16:00 Uhr, nach den Angaben des Auftraggebers beginnen sie um 7:00 Uhr mit der Arbeit in den Gärten.

Um auf der sicheren Seite zu sein, wird in dieser Untersuchung davon ausgegangen, dass mindestens 2 Stunden am Tag und 1 Stunde in der Ruhezeit laute Geräte wie ein Rasenmäher und eine Motorsäge benutzt werden. In der übrigen Zeit wird davon ausgegangen, dass keine lauten Arbeiten durchgeführt werden.

Für die Schallemissionen von Rasenmäher sind herstellerabhängige schalltechnische Daten erforderlich, Hersteller und Typ des im Mammutgartengelände einzusetzenden Gerätes sind nicht bekannt. Aus technischen Datenblättern im Rahmen vergleichbarer Untersuchungen sind uns Schallleistungen von Rasenmähern von 93 dB(A) bis 100 dB(A) bekannt. Die 8. BImSchV (*) (Rasenmäherlärmverordnung vom 13. Juli 1992) [14] lässt in Abhängigkeit von der Schnittbreite Schallleistungen bis zu 105 dB(A) zu. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird für Rasenmähen des Mammutgartens eine Schallleistung von $L_W = 105 \text{ dB(A)}$ mit einer Einwirkdauer von insgesamt 3 h berücksichtigt und als Flächenschallquelle über das gesamte bestehende Feld in einer Höhe $h=0,5 \text{ m}$ über Gelände modelliert. Die gleiche Annahme gilt für die Motorsäge [15], da die Arbeitshöhe dieser Maschine nicht bekannt ist.

(*) Die 8. BImSchV wurde aufgehoben und wird in dieser schalltechnischen Untersuchung nur noch zur Ableitung eines Schallleistungspegels auf der sicheren Seite verwendet.

Laut den § 7 der 32. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes

(Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung -32. BImSchV [16]), „in reinen, allgemeinen und besonderen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten, Sondergebieten, die der Erholung dienen, Kur- und Klinikgebieten und Gebieten für die Fremdenbeherbergung nach den §§ 2, 3, 4, 4a, 10 und 11 Abs. 2 der Baunutzungsverordnung sowie auf dem Gelände von Krankenhäusern und Pflegeanstalten dürfen im Freien Geräte und Maschinen nach dem Anhang an Sonn- und Feiertagen ganztägig sowie an Werktagen in der Zeit von 20.00 Uhr bis 07.00 Uhr nicht betrieben werden“.

In dieser Schallstudie wird davon ausgegangen, dass Instandhaltungsarbeiten mit lauten Maschinen nicht an Sonn- und Feiertagen stattfinden werden.

Tabelle 12: Emissionsansätze von Instandhaltung arbeiten

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Rasenmäher / Säge werktags	- Schallleistungspegel Rasenmäher. 105 dB(A) - Impulszuschlag = 3 dB - Einwirkzeit: 2 Stunden/Tag 1 Stunde Ruhezeit	L _w = 108 dB(A)	[14] [15]

Detailliertere Angaben können der Anlage 2 entnommen werden.

4.5 Beachvolleyballfeld

Nördlich des Parkplatzes befindet sich ein Beachvolleyballfeld. Dieser Platz ist nicht für offizielle Turniere gedacht, sondern steht den Besuchern während der Öffnungszeiten des Mammutgartens zur Verfügung.

Der Schallleistungspegel des Beachvolleyballfeldes wird nach [17] basierend auf folgenden, in Tabelle 13 zusammengefassten Annahmen bestimmt:

Tabelle 13: Emissionsansätze von Beachvolleyball Feld

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Beachvolleyballfeld werktags	- L_{WA} = 84 dB(A) - Impulszuschlag =9 dB - Einwirkzeit: 10 Stunden/Tag	L _{WA} = 93 dB(A)	[17]
Beachvolleyballfeld sonn- und feiertags	- L_{WA} = 84 dB(A) - Impulszuschlag =9 dB - Einwirkzeit: 7 Stunden/Tag 3 Stunden/Ruhezeit	L _{WA} = 93 dB(A)	[17]

Als Spitzenpegel an den wurde der Schrei einer Person tagsüber berücksichtigt. Gemäß [13] wird für einen „lauten Schrei“ ein Spitzenpegel von 105 dB(A) angegeben.

Detailliertere Angaben können der Anlage 2 entnommen werden.

4.6 Kinderspielplatz

Im nördlichen Teil des Plans befindet sich ein Kinderspielplatz mit einer Kletterspinne und einer Seilrutsche, auf denen die Kinder unter Aufsicht von Erwachsenen im Freien spielen können.

Für den Kinderspielplatz ist werktags ausschließlich eine Nutzung außerhalb der Ruhezeiten von 8 Stunden (zwischen 8:00 und 18:00 Uhr) vorgesehen. Sonn- und feiertags soll der Kinderspielplatz während der Ruhezeit maximal 2 Stunden lang genutzt werden (zwischen 13.00 und 15:00 Uhr) und 6 Stunden am Tag.

Laut der Sächsischen Freizeitlärmstudie [13]: „An allen untersuchten Abenteuerplatzanlagen konnte festgestellt werden, dass die Kinder infolge der gezielten Beschäftigungsanleitung durch Aufsichtspersonen, häufig auch im Beisein von Eltern oder Großeltern, sich diszipliniert und relativ ruhig verhielten. Ähnliches trifft auf Abenteuerplatzanlagen in zentralurbanen Lagen zu. Insofern scheint von Abenteuerplatzanlagen weniger Lärm auszugehen als von "normalen" Spielplätzen, z. B. in Wohngebieten ...“.

Aufgrund der Ähnlichkeit mit der vorliegenden Planung wurde die Schallleistung des Spielplatzes aus der Sächsischen Freizeitlärmstudie [13] übernommen.

Den Berechnungen des Schallleistungspegels des Kinderspielplatzes liegen folgende in Tabelle 14 zusammengefassten Annahmen zugrunde:

Tabelle 14: Emissionsansätze von Kinderspielplatz

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Kinderspielplatz werktags	- LWA“ = 68,6 dB(A) - Impulzzuschlag = 8 dB - Einwirkzeit: 8 Stunden am Tag	LWA“ = 76,6 dB(A)	[13]
Kinderspielplatz sonn- und feiertags	- LWA“ = 68,6 dB(A) - Impulzzuschlag = 8 dB - Einwirkzeit: 6 Stunden am Tag 2 Stunden Ruhezeit	LWA“ = 76,6 dB(A)	[13]

Als Spitzenpegel wurde der Schrei einer Person tagsüber berücksichtigt. Gemäß [13] wird für einen „lauten Schrei“ ein Spitzenpegel von 105 dB(A) angegeben.

Detailliertere Angaben können der Anlage 2 entnommen werden.

4.7 Drachenwiese

Im Nordosten des Plangebiets gibt es eine Wiese (Drachenwiese), die für Kinderaktivitäten wie z.B. Geschichtenerzählen, kleines Theater, etc., unter Anleitung von Parkbetreuern genutzt wird. Nach Angaben des Auftraggebers finden diese Aktivitäten nur während der üblichen Öffnungszeiten des Mammutgartens statt, d.h. zwischen 8:00 und 18:00 Uhr und nur zu bestimmten Terminen und Uhrzeiten (es handelt sich nicht um ein kontinuierliches Programm).

Die Lage der geplanten Veranstaltungsfläche kann Abbildung 4 entnommen werden.

Die Veranstaltungen sind vielfältig und reichen vom Puppentheater bis hin zur Zirkusvorstellung. Angaben zu den Veranstaltungen, Besucherzahlen o.ä. liegen für die Beurteilung nicht vor. Es wird deshalb angenommen, dass die Zirkusvorstellungen die schallintensivsten Veranstaltungen auf der geplanten Veranstaltungsfläche darstellen werden. Dementsprechend soll der Betrieb der Veranstaltungsfläche exemplarisch anhand einer Zirkusvorstellung schalltechnisch beurteilt werden. Die Schallemissionen ausgehend von der Veranstaltungsfläche werden entsprechend der Sächsischen Freizeidlärmstudie [13] ermittelt und beurteilt.

Der Schallleistungspegel sowie die beschreibenden Randbedingungen einer derartigen Veranstaltung sind in Tabelle 15 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 15: Emissionsansätze von Drachenwiese

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Drachenwiese werktags	- LWA = 99 dB(A) - Impulszuschlag = 6,3 dB - Einwirkzeit: 4 Stunden am Tag	LWA = 105,3 dB(A)	[13]
Drachenwiese sonn- und feiertags	- LWA = 99 dB(A) - Impulszuschlag = 6,3 dB - Einwirkzeit: 2 Stunden am Tag, 2 Stunde Ruhezeit	LWA = 105,3 dB(A)	[13]

Bei der Spitzenpegel-Betrachtung im Tagzeitraum wird als lautestes Einzelereignis der Maximalpegel angenommen, der durch einen lauten Schrei mit einem Schallleistungspegel von $L_w = 105 \text{ dB(A)}$ [13] angenommen.

Weitere Angaben sind in Anlage 2 dargestellt.

4.8 Kommunikationsgeräusche der Besucher

Der Mammutgarten bietet verschiedene Wege und Wiesen, auf denen man spazieren gehen kann, um die verschiedenen Pflanzen und Attraktionen zu beobachten, die der Garten zu bieten hat.

Für die Schallemissionen durch Personen im Außenbereich des Mammutgartens wird auf folgende Grundgleichung aus der VDI 3770 [17] zurückgegriffen:

$$L_{WA} = L_{WA,1s} + 10 \log n + 10 \log (k/100\%)$$

L_{WA} = Gesamter Schallleistungspegel

$L_{WA,1s}$ = Schallleistungspegel eines Sprechers: hier 65 dB(A) für „normales Sprechen“ nach [17]

n = Anzahl der Personen: hier 150 Personen (Werktags) und 350 Personen (sonn- und feiertags)

k = Anzahl der Personen, die sich max. gleichzeitig unterhalten können in Prozent. Wenn eine Person spricht und mindestens eine Person zuhört, ist von maximal $k=50\%$ auszugehen.

Der weiter zu berücksichtigende Impulszuschlag wird nach der Gl. 20 der VDI 3770 [17] bestimmt.

$$\Delta L = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log (n) [\text{dB}]$$

n = Anzahl der gleichzeitig sprechenden Personen: hier 75 Personen (Werktags) und 175 Personen (Wochenende)

Der Zuschlag für die Impulshaltigkeit ist von der Anzahl der Personen abhängig, wobei der Zuschlag umso höher wird, je kleiner die Personengruppe ist.

Somit ergibt sich:

Tabelle 16: Emissionsansätze von Kommunikationsgeräusche der Besucher

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Geräusche durch Personen im Außenbereich werktags	- Schallleistungspegel eines Sprechers: hier 65 dB(A) für „normales Sprechen“ [13] - Plan für 2025: maximal 150 Personen/Tag [18] 50% Personen unterhalten sich gleichzeitig - Impulszuschlag= 1,06 dB - Einwirkzeit: 10 Stunden Tag	$L_W = 84,8 \text{ dB(A)}$	[17]
Geräusche durch Personen im Außenbereich sonn- und feiertags	- Schallleistungspegel eines Sprechers: hier 65 dB(A) für „normales Sprechen“ [13] - Plan für 2025: maximal 350 Personen/Tag [18] 50% Personen unterhalten sich gleichzeitig - Impulszuschlag = -0,59 dB - Einwirkzeit: 7 Stunden Tag 3 Stunden Ruhezeit	$L_W = 86,8 \text{ dB(A)}$	[17]

Die anlagenbezogene Flächenschallquelle wird in dem Bereich des Mammutgartens verteilt, in dem sich die Benutzer frei bewegen können. Es wird eine Emissionshöhe von 1,2 m über

Gelände und eine Emissionszeit von 08:00 Uhr bis 18:00 Uhr durchgehend berücksichtigt. Weitere Angaben sind in Anlage 2 dargestellt.

Als Spitzenpegel wurde der Schrei einer Person tagsüber berücksichtigt. Gemäß [13] wird für einen „Schreien normal-laut“ ein Spitzenpegel von 105 dB(A) angegeben. Weitere Angaben sind in Anlage 2 dargestellt.

4.9 Events

4.9.1 Veranstaltungen außerhalb der Öffnungszeiten des Mammutgartens

Gemäß Konzeption des Mammutgartens ist auch geplant, verschiedene Veranstaltungen (Theater, Musikkonzerte usw.) außerhalb der üblichen Öffnungszeiten des Parks durchzuführen. In diesem Zusammenhang wurde uns seitens des Auftraggebers ein Veranstaltungskonzept [18], in dem 4 verschiedene Veranstaltungskategorien unterschieden werden, zur Verfügung gestellt.

In der folgenden Tabelle sind die geplanten Veranstaltungen mit der Anzahl der Besucher und der voraussichtlichen Endzeit für jede Eventkategorie aufgeführt.

Tabelle 17: Eventbetrieb Eventkategorie I-IV Zeitraum Frühjahr-Ende Herbstl [18]

Eventbetrieb Eventkategorie I-IV Zeitraum Frühjahr-Ende Herbst				
Kategorie	2022	2023	2024	2025
Kategorie I bis 3.000 Besucher, Eventende 22 Uhr	2	2	3	4
Kategorie II bis 10.000 Besucher, Eventende 22 Uhr	1	2	3	4
Kategorie III bis 15.000 Besucher, Eventende 23 Uhr	1	2	2	3
Kategorie IV bis 25.000 Besucher, Eventende 00 Uhr	-	-	-	2
Besucher gesamt Spezialbetrieb	31000	56000	120000	147000

Auf dem im Übersichtplan als Eventfläche gekennzeichneten Bereich (s. Abbildung 4) kann bedarfsgerecht temporär eine Bühne installiert und für verschiedene Veranstaltungen im Mammutgarten, z.B. Lesungen, Akustikkonzerte oder Musik- und Theaterproben, genutzt werden. Die Größe und Position der Bühne im Eventbereich hängen von der Kategorie der Veranstaltung und der Anzahl der Besucher ab. Für Veranstaltungen mit weniger als 3000 Personen wird eine kleine Bühne aufgestellt, die sich in der Mitte des Eventbereichs befindet. Für größere Veranstaltungen wird eine größere Bühne verwendet, die sich dann im südwestlichen Bereich des Plangebiets befindet. Die potenziellen Standorte der Bühne werden in Abbildung 5 veranschaulicht. Die Dauer einer Veranstaltung wird mit 3 Stunden angesetzt.



Abbildung 5: Darstellung der verschiedenen Bereiche des Mammutgartens

Schallemissionskennwerte für Freiluftkonzerte und Freilichtbühnen aller Größenordnungen liefert die Sächsische Freizeitlärmstudie [13] und die Ergänzung zur Sächsischen Freizeitlärmstudie [19]. Laut Studie sind die elektroakustischen Beschallungsanlagen maßgeblich. Von sekundärer Bedeutung und im Fernfeld vernachlässigbar (wie im vorliegenden Fall) sind hingegen der Beifall oder sonstige Lautäußerungen der Besucher.

Der Schallleistungspegel der Beschallungsanlage kann über die Art der Bühne, die zu beschallende Fläche und dem Genre der Veranstaltung gemäß nachfolgendem Ansatz abgeleitet werden:

$$LWA = LVA + 8 + 10 \log(A) + KG [19]$$

Dabei bedeuten:

LVA = Versorgungspegel in dB(A)

$LVA = 93$ dB(A) (Großbühnen) [19]

$LVA = 86$ dB(A) Kleinbühne unter 1.000 Besuchern /500 m² und Jazzbühnen [19]

$LVA = 75$ dB(A) Klassikbühnen [13] [19].

A = zu beschallende Fläche in m²

KG = Genrekorrektur in dB

$KG = -4$ dB (Genrekategorie 1)

$KG = 0$ dB (Genrekategorie 2)

$KG = 4$ dB (Genrekategorie 3)

Genrekategorie 1 (G1) beschreibt Konzerte, auf denen hauptsächlich Jazz und akustische Musik gespielt wird. Die Besetzung kann dabei von Einzelmusikern (Singer-Songwriter ohne Band, Solisten) über kleine Ensembles (Bands, Blaskapellen, ...) bis hin zu größeren Musikgruppen (Big Band, ...) reichen. Charakteristisch für diese Genrekategorie ist, dass akustische Instrumente zum Einsatz kommen, die elektronisch verstärkt werden.

Hingegen kommen bei Konzerten der Genrekategorie 2 (G2) elektrisch abgenommene Instrumente (E-Gitarre, E-Piano, ...) zum Einsatz und umfassen Darbietungen von Pop- und klassischer Rockmusik, aber auch von Singer/Songwritern mit Band.

Zu Kategorie 3 zählen Genres wie Elektro, Techno, Hip-Hop, Schlager, moderne Rockmusik, Metal oder Punk. Solche Konzerte tragen ein großes Risiko in sich Grenzwerte in anliegenden Immissionsgebieten zu überschreiten, und sind somit gesondert zu betrachten.

Folgendes Kriterium wird verwendet, um die Anzahl der Personen pro m² Fläche zu definieren:

Sitzplätze: 2 Personen/m²

Stehplätze: 4 Personen/m²

Da die genaue Nutzung nicht bekannt ist, wird der folgende konservative Ansatz gewählt (stehende Personen).

Tabelle 18: Berechnungsansatz nach [13] für den Schallleistungspegel von Veranstaltungen nach Kategorien.

Kategorie	Beschreibung	LWA dB(A)	LWA,max dB(A)
I	- Großbühne zu beschallende Fläche 750 m² - Genrekategorie 2 - Von 19:00 bis 22:00 Uhr	121,7	134,5
II	- Großbühne zu beschallende Fläche 2500 m² - Genrekategorie 2 - Von 19:30 bis 22:30 Uhr	134,9	147,7
III	- Großbühne zu beschallende Fläche 3750 m² - Genrekategorie 2 - Von 20:00 bis 23:00 Uhr	136,7	149,5
IV	- Großbühne zu beschallende Fläche 6250 m² - Genrekategorie 2 - Von 21:00 bis 24:00 Uhr	138,9	151,7

Da keine Angaben über den konkreten Standort der Lautsprecheranlagen vorliegen, wird im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung der berechnete Schallleistungspegel als Punktschallquelle in einer Höhe von 4 m am Veranstaltungsort angesetzt.

Sekundäre Geräuschquellen wie Beifall oder sonstige Lautäußerungen der Zuschauer spielen in der Regel nur eine untergeordnete Bedeutung. Auf eine gesonderte diesbezügliche Betrachtung wird daher im vorliegenden Fall verzichtet. In dieser Untersuchung wird davon ausgegangen, dass eine Veranstaltung maximal 3 Stunden dauert.

Für die Spitzenpegel-Betrachtung wird der Schallleistungspegel gemäß [19] mit $L_{WA} + \Delta L_{A,max}$ (12,8 dB(A) für eine Große Bühne nach [19]) angesetzt (siehe Tabelle 18).

4.9.2 Parkplatz bei Veranstaltungen außerhalb der Mammutgarten-Öffnungszeiten

An Tagen, an denen Abendveranstaltungen stattfinden, wird auch der Parkplatz im Mammutgarten genutzt werden. Die Veranstaltungen wurden aus akustischer Sicht in 2 Gruppen eingeteilt, deren Angaben in der folgenden Tabelle 19 aufgeführt sind:

Tabelle 19: Emissionsansätze Parkplatz im Rahmen von seltenen Ereignissen

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Parkplatz Besucher Events Kategorie I bis III	150 Bewegungen in Tagzeit 150 Bewegungen lauteste Nachtstunde Impulzzuschlag =4 dB	$L_{WATag} = 83.2 \text{ dB(A)}$ $L_{WANacht} = 94.1 \text{ dB(A)}$	[10]
Parkplatz Besucher Events Kategorie IV	150 Bewegungen in der Ruhezeit 150 Bewegungen lauteste Nachtstunde Impulzzuschlag =4 dB	$L_{WARuhe} = 89.3 \text{ dB(A)}$ $L_{WANacht} = 94.1 \text{ dB(A)}$	[10]

Als Spitzenpegel wurde das Pkw-Türenschiagen auf den Parkplätzen berücksichtigt. Gemäß [11] wird für das Pkw-Türenschiagen ein Spitzenpegel von 98 dB(A) angegeben.

5 Schallimmissionen und Beurteilung

Unter Zugrundelegung der Emissionsansätze wurden die Schallimmissionen des Vorhabens an den maßgebenden Immissionsorten berechnet. Die Berechnung erfolgte mit dem Rechenprogramm CadnaA [20] gemäß den jeweils anzuwendenden Berechnungsregelwerken (DIN ISO 9613-2 [21]). Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0 \text{ dB}$ gesetzt, d. h. es wird eine Mitwindsituation in alle Ausbreitungsrichtungen unterstellt. Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit sind, sofern erforderlich, bereits in den Emissionsansätzen enthalten. Details zum Modell können der Anlage 2 entnommen werden.

5.1 Schallimmissionen nach 18.BImSchV

Nachfolgend werden die Beurteilungspegel, die sich aus dem Betrieb des Beachvolleyballplatzes ergeben dargestellt und bewertet. Die Emissionsansätze und Einwirkdauern sind in 4.5 beschrieben.

Werktags

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20: Beurteilungspegel Beachvolleyball Feld werktags

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)] Beachvolleyball		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	32	-	-
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	31	-	-
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	29	-	-
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	28	-	-
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	38	-	-
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	38	-	-
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	38	-	-
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	34	-	-

Sonn- und feiertags

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Schallimmissionen an jedem Immissionsort sind in Tabelle 21 dargestellt.

Tabelle 21: Beurteilungspegel Beachvolleyball Feld sonn- und feiertags

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)] Beachvolleyball		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	32	30	-
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	30	28	-
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	29	27	-
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	27	25	-
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	38	36	-
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	38	36	-
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	38	36	-
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	55	50 / 55	40	34	32	-

Spitzenpegel

Die kürzeste Entfernung zwischen Wohngebäude und Sportgelände beträgt ca. 107 m. Bei einem angenommenen Schallleistungspegel von 105 dB(A) für lautes Schreien [17] resultiert am nächstgelegenen Immissionsort ein Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A).

Beurteilung

Wie aus Tabelle 20 und Tabelle 21 ersichtlich ist, werden die Immissionsrichtwerte der 18.BImSchV an allen relevanten Immissionsorten erfüllt. Auch die Anforderungen des Spitzenpegelkriteriums entsprechend der 18. BImSchV [8] werden eingehalten.

5.2 Schallimmissionen nach TA-Lärm

Nachfolgend werden die Beurteilungspegel dargestellt und bewertet, die sich aus der Überlagerung der Einwirkungen des Parkplatzes, des Biergartens und der Instandhaltung ergeben. Die Emissionsansätze und Einwirkdauern sind in 4.2, 4.3 und 4.4 beschrieben.

Werktags

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 22 dargestellt.

Tabelle 22: Beurteilungspegel TA Lärm werktags

Bezeichnung		Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel [dB(A)]	
		[dB(A)]		TA Lärm	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	55	40	53	16
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	55	40	52	15
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	55	40	46	14
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	55	40	42	13
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	55	40	46	32
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	55	40	50	36
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	55	40	52	35
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	55	40	52	26

Sonn- und feiertags

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 23 dargestellt.

Tabelle 23: Beurteilungspegel TA Lärm sonn- und feiertags

Bezeichnung		Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel [dB(A)]	
		[dB(A)]		TA Lärm	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	55	40	28	16
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	55	40	27	15
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	55	40	26	14
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	55	40	24	13
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	55	40	44	32
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	55	40	47	36
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	55	40	46	35
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	55	40	37	26

Spitzenpegel

Der ungünstigste Fall für das Spitzenkriterium ist der Parkplatz. Die kürzeste Entfernung zwischen Wohngebäude und Parkplatz beträgt ca. 20 m. Bei einem angenommenen Schallleistungspegel von 98 dB(A) für Türeinschlagen [11] resultiert am nächstgelegenen Immissionsort ein Beurteilungspegel von bis zu rd. 63 dB(A).

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Spitzenpegel sind in Tabelle 24 dargestellt.

Tabelle 24: TA Lärm Spitzenpegel

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]		Spitzenpegel [dB(A)] TA Lärm	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	85	60	36	36
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	85	60	36	36
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	85	60	35	35
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	85	60	33	33
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	85	60	63	63
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	85	60	56	56
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	85	60	52	52
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	85	60	42	42

Beurteilung nach TA Lärm

Wie aus Tabelle 22, Tabelle 23 und Tabelle 24 ersichtlich ist, werden die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm [1] an allen relevanten Immissionsorten eingehalten.

Das Spitzenpegelkriterium nach der TA-Lärm wird an allen relevanten Immissionsorten erfüllt, außer am IO5 nachts, wo es um 3 dB überschritten wird. Um diese Überschreitung zu vermeiden wird empfohlen, nächtliches Parken im südlichen Bereich des Parkplatzes auszuschließen..

5.3 Schallimmissionen nach der Freizeitlärmrichtlinie (LAI)

Nachfolgend werden die Beurteilungspegel dargestellt und bewertet, die sich aus der Überlagerung der Einwirkungen des Kinderspielplatzes, der Drachenwiese und der Kommunikationsgeräusche der Besucher ergeben. Die Emissionsansätze und Einwirkdauern sind in 4.6, 4.7 und 4.8 beschrieben.

Werktags

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 25 dargestellt.

Tabelle 25: Beurteilungspegel LAI werktags

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	55	50	40	57	-	-
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	55	50	40	56	-	-
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	55	50	40	52	-	-
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	55	50	40	48	-	-
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	55	50	40	47	-	-
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	55	50	40	50	-	-
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	55	50	40	49	-	-
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	55	50	40	49	-	-

Sonn- und feiertags

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 26 dargestellt.

Tabelle 26: Beurteilungspegel LAI sonn- und feiertags

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	55	50	40	57	55	-
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	55	50	40	56	53	-
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	55	50	40	52	49	-
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	55	50	40	48	46	-
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	55	50	40	47	45	-
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	55	50	40	50	48	-
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	55	50	40	49	47	-
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	55	50	40	49	47	-

Spitzenpegel

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Spitzenpegel sind in Tabelle 27 dargestellt.

Tabelle 27: Freizeitlärm (LAI) Spitzenpegel

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	85	80	60	53	53	-
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	85	80	60	64	64	-
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	85	80	60	56	56	-
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	85	80	60	49	49	-
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	85	80	60	41	41	-
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	85	80	60	47	47	-
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	85	80	60	43	43	-
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	85	80	60	43	43	-

Beurteilung

Wie aus Tabelle 25 und Tabelle 26 ersichtlich ist, werden die Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] an allen relevanten Immissionsorten, außer an IO01 und am IO02, eingehalten. Beim IO01 ergibt sich tagsüber eine Überschreitung von 2 dB an Werktagen, an Sonn- und Feiertagen von etwa 5 dB in der Ruhezeit. Am Immissionspunkt 2 ergibt sich eine Überschreitung der Werte tagsüber von 1 dB und an den Sonn- und Feiertagen von etwa 3 dB, jeweils in der Ruhezeit.

Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] wird an allen Immissionsorten eingehalten.

5.4 Schallimmissionen nach der Freizeitlärmrichtlinie (LAI). Sonderveranstaltungen

Hier werden die verschiedenen wie in Abschnitt 4.9 dieses Berichts beschriebenen Veranstaltungen, die außerhalb der Öffnungszeiten des Mammutgartens geplant sind, ausgewertet.

Events Kategorie I

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 28 dargestellt.

Tabelle 28: Beurteilungspegel LAI Sonderveranstaltungen Kategorie I

Bezeichnung		Immissionsrichtwert seltener Ereignisse [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	70	65	55	57	64	-
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	70	65	55	53	61	-
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	70	65	55	51	59	-
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	70	65	55	48	56	-
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	70	65	55	52	60	-
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	70	65	55	59	66	-
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	70	65	55	56	64	-
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	70	65	55	56	64	-

Bei einem angenommenen Schallleistungspegel von 134,5 dB(A) als Spitzenpegel [13] resultiert am nächstgelegenen Immissionsort ein Beurteilungspegel von bis zu rd. 82 dB(A). Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] wird an allen Immissionsorten eingehalten (s. Tabelle 29).

Tabelle 29: Freizeitlärm (LAI) Sonderveranstaltungen Kategorie I, Spitzenpegel

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	90	85	65	80	80	-
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	90	85	65	77	77	-
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	90	85	65	75	75	-
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	90	85	65	72	72	-
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	90	85	65	76	76	-
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	90	85	65	82	82	-
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	90	85	65	79	79	-
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	90	85	65	80	80	-

Events Kategorie II

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 30 dargestellt.

Tabelle 30: Beurteilungspegel LAI Sonderveranstaltungen Kategorie II

Bezeichnung		Immissionsrichtwert seltener Ereignisse [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	70	65	55	68	79	79
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	70	65	55	65	76	76
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	70	65	55	60	70	70
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	70	65	55	60	71	71
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	70	65	55	68	79	79
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	70	65	55	66	77	77
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	70	65	55	67	77	77
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	70	65	55	66	77	77

Bei einem angenommenen Schallleistungspegel von 147,7 dB(A) als Spitzenpegel [13] resultiert am nächstgelegenen Immissionsort ein Beurteilungspegel von bis zu rd. 95 dB(A). Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] wird an allen Immissionsorten außer am IO 03 und am IO 4 tagsüber überschritten (s. Tabelle 31).

Tabelle 31: Freizeitlärm (LAI) Sonderveranstaltungen Kategorie II, Spitzenpegel

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	90	85	65	95	95	95
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	90	85	65	91	91	91
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	90	85	65	86	86	86
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	90	85	65	87	87	87
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	90	85	65	94	94	94
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	90	85	65	92	92	92
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	90	85	65	93	93	93
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	90	85	65	93	93	93

Events Kategorie III.

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 32 dargestellt.

Tabelle 32: Beurteilungspegel LAI Sonderveranstaltungen Kategorie III

Bezeichnung		Immissionsrichtwert seltener Ereignisse [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	70	65	55	-	81	84
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	70	65	55	-	77	80
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	70	65	55	-	72	75
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	70	65	55	-	73	76
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	70	65	55	-	80	83
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	70	65	55	-	78	81
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	70	65	55	-	79	82
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	70	65	55	-	79	82

Bei einem angenommenen Schallleistungspegel von 149,5 dB(A) als Spitzenpegel [13] resultiert am nächstgelegenen Immissionsort ein Beurteilungspegel von bis zu rd. 97 dB(A). Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] wird an allen Immissionsorten überschritten (s. Tabelle 33).

Tabelle 33: Freizeitlärm (LAI) Sonderveranstaltungen Kategorie III, Spitzenpegel

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	90	85	65	-	97	97
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	90	85	65	-	93	93
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	90	85	65	-	88	88
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	90	85	65	-	89	89
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	90	85	65	-	96	96
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	90	85	65	-	94	94
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	90	85	65	-	95	95
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	90	85	65	-	95	95

Events Kategorie IV

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 34 dargestellt.

Tabelle 34: Beurteilungspegel LAI Sonderveranstaltungen Kategorie IV

Bezeichnung		Immissionsrichtwert seltener Ereignisse [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	70	65	55	-	80	89
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	70	65	55	-	77	86
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	70	65	55	-	71	80
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	70	65	55	-	72	81
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	70	65	55	-	80	89
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	70	65	55	-	78	87
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	70	65	55	-	78	87
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	70	65	55	-	78	87

Spitzenpegel

Bei einem angenommenen Schallleistungspegel von 151,7 dB(A) als Spitzenpegel [13] resultiert am nächstgelegenen Immissionsort ein Beurteilungspegel von bis zu rd. 99 dB(A). Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] wird an allen Immissionsorten überschritten (s. Tabelle 35)

Tabelle 35: Freizeitlärm (LAI) Sonderveranstaltungen Kategorie IV, Spitzenpegel

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	90	85	65	-	99	99
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	90	85	65	-	95	95
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	90	85	65	-	90	90
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	90	85	65	-	91	91
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	90	85	65	-	98	98
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	90	85	65	-	96	96
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	90	85	65	-	97	97
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	90	85	65	-	97	97

Beurteilung

Nach den Ergebnissen der schalltechnischen Modellberechnungen können bei Veranstaltungen, die bis in die Nachtzeit reichen, die Richtwerte der Freizeitlärmrichtlinie auch für seltene Ereignisse nicht eingehalten werden.

Das Spitzenpegelkriterium gemäß der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) wird nur bei Events der Kategorie I erfüllt.

Wie in Abschnitt 3.4 beschrieben, kann für bestimmte Veranstaltungen auch eine höhere Zumutbarkeit bestehen. Obwohl nach Angaben des Auftraggebers die Anzahl der störenden Abende oder Nächte sehr gering ist und unter der maximalen Anzahl von 18 Tagen gemäß der Freizeitlärmrichtlinie liegt, wird die Anwendung von Maßnahmen zur Pegelminderung für Events der Kategorien II, III und IV empfohlen.

6 Maßnahmen zur Pegelminderung

6.1 Verlegung der Bühne

Eine der Möglichkeiten, den durch eine Veranstaltung verursachten Schall zu minimieren, wäre, den Standort der Bühne in den nordöstlichen Bereich des Plangebietes zu verlegen. Anlage 2 zeigt die empfohlene Lage der Bühne an.

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel für die Ereignisse von Kategorien II bis IV sind in die Tabelle 36, Tabelle 38 und Tabelle 40 dargestellt.

Events Kategorie II, Bühne in nordöstlichen Bereich des Plangebietes

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 36 dargestellt.

Tabelle 36: Beurteilungspegel LAI Sonderveranstaltungen Kategorie II, Option Bühne in nordöstlichen Bereich des Plangebietes

Bezeichnung		Immissionsrichtwert seltene Ereignisse [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)]		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	70	65	55	55	66	66
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	70	65	55	56	67	67
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	70	65	55	56	66	66
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	70	65	55	55	66	66
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	70	65	55	55	66	66
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	70	65	55	55	66	66
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	70	65	55	59	70	70
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	70	65	55	54	65	65

Spitzenpegel

Bei einem angenommenen Schallleistungspegel von 147,7 dB(A) als Spitzenpegel [13] resultiert am nächstgelegenen Immissionsort ein Beurteilungspegel von bis zu rd. 85 dB(A). Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] wird an allen Immissionsorten außer am IO 07 in der Ruhe- und Nachtzeit eingehalten (s. Tabelle 37).

Tabelle 37: Freizeitlärm (LAI) Sonderveranstaltungen Kategorie II, Option Bühne in nordöstlichen Bereich des Plangebietes, Spitzenpegel

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	90	85	65	82	82	82
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	90	85	65	83	83	83
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	90	85	65	82	82	82
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	90	85	65	81	81	81
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	90	85	65	81	81	81
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	90	85	65	81	81	81
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	90	85	65	85	85	85
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	90	85	65	81	81	81

Events Kategorie III, Bühne in nordöstlichen Bereich des Plangebietes

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 38 dargestellt.

Tabelle 38: Beurteilungspegel LAI Sonderveranstaltungen Kategorie III, Option Bühne in nordöstlichen Bereich des Plangebietes

Bezeichnung		Immissionsrichtwert seltene Ereignisse [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)]		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	70	65	55	-	68	71
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	70	65	55	-	69	72
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	70	65	55	-	68	71
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	70	65	55	-	68	71
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	70	65	55	-	67	70
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	70	65	55	-	67	70
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	70	65	55	-	71	74
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	70	65	55	-	67	70

Bei einem angenommenen Schallleistungspegel von 149,5 dB(A) als Spitzenpegel [13] resultiert am nächstgelegenen Immissionsort ein Beurteilungspegel von bis zu rd. 87 dB(A). Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] wird an allen Immissionsorten außer am IO 07 in der Ruhezeit eingehalten und an allen Immissionsorten in der Nachtzeit überschritten (s. Tabelle 39).

Tabelle 39: Freizeitlärm (LAI) Sonderveranstaltungen Kategorie III, Option Bühne in nordöstlichen Bereich des Plangebietes, Spitzenpegel

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	90	85	65	-	83	83
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	90	85	65	-	85	85
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	90	85	65	-	84	84
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	90	85	65	-	83	83
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	90	85	65	-	83	83
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	90	85	65	-	83	83
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	90	85	65	-	87	87
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	90	85	65	-	82	82

Events Kategorie VI, Bühne in nordöstlichen Bereich des Plangebietes

Die unter den getroffenen Annahmen resultierenden Beurteilungspegel sind in Tabelle 40 dargestellt

Tabelle 40: Beurteilungspegel LAI Sonderveranstaltungen Kategorie IV, Option Bühne in nordöstlichen Bereich des Plangebietes

Bezeichnung		Immissionsrichtwert seltene Ereignisse [dB(A)]			Beurteilungspegel [dB(A)]		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	70	65	55	-	67	76
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	70	65	55	-	68	77
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	70	65	55	-	67	76
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	70	65	55	-	67	76
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	70	65	55	-	67	76
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	70	65	55	-	67	76
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	70	65	55	-	71	80
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	70	65	55	-	66	75

Bei einem angenommenen Schallleistungspegel von 151,7 dB(A) als Spitzenpegel [13] resultiert am nächstgelegenen Immissionsort ein Beurteilungspegel von bis zu rd. 87 dB(A). Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] wird an allen Immissionsorten außer am IO 08 in der Ruhezeit überschritten (s. Tabelle 41).

Tabelle 41: Beurteilungspegel LAI Sonderveranstaltungen Kategorie IV, Option Bühne in nordöstlichen Bereich des Plangebietes

Bezeichnung		Immissionsrichtwert [dB(A)]			Spitzenpegel [dB(A)] Freizeitlärmrichtlinie (LAI)		
		Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
IO 01	Am Lerchenberg 1, 01920 Elstra	90	85	65	-	86	86
IO 02	Am Lerchenberg 2, 01920 Elstra	90	85	65	-	87	87
IO 03	Am Lerchenberg 3, 01920 Elstra	90	85	65	-	86	86
IO 04	Am Lerchenberg 4, 01920 Elstra	90	85	65	-	85	85
IO 05	An der Parkmauer 1a, 01920 Elstra	90	85	65	-	85	85
IO 06	Hennersdorfer Straße 6, 01920 Elstra	90	85	65	-	85	85
IO 07	Hennersdorfer Straße 5, 01920 Elstra	90	85	65	-	89	89
IO 08	Hennersdorfer Straße 3a, 01920 Elstra	90	85	65	-	85	85

6.2 Schallgedämmten Bühnen.

Der Einsatz von schallgedämmten Bühnen kann die Ergebnisse an Immissionsorten erheblich verbessern, (s. Darstellung Fa. Complex, „Audio Visualisierung Mammutgarten Prietitz“ – Stand 14.02.2023).

6.3 Maßnahmen für Mittel-/Hochtonlautsprecher

Mittel-/Hochtonlautsprecher bilden den Teil einer Beschallungsanlage, der den Frequenzbereich abdeckt, in dem die Hörschwelle des menschlichen Gehörs besonders niedrig ist (500 Hz bis 10 kHz). Diese Elemente sind für den Beurteilungspegel und somit für den Immissionsschutz die relevanten Schallquellen. Bei Bedarf sind Maßnahmen zur Pegelminderung zuerst hier zu ergreifen.

Allgemein sollte die Schallabstrahlung der Lautsprecher auf das Versorgungsgebiet konzentriert werden. Für solche Zwecke bieten sich besonders Line Arrays an. Auch für Kleinbühnen werden mittlerweile entsprechend dimensionierte Systeme angeboten, sodass die Verwendung von Punktstrahlern immer mehr abnimmt. Einige Hersteller wenden mittlerweile das „Cardioid-Prinzip“ (siehe Abschnitt 3.2 [19]) auch auf Line Arrays an. Durch zusätzliche Treiber wird hier die Abstrahlcharakteristik noch weiter auf den Rezeptionsbereich gelenkt.

Mittlerweile wurden auch Systeme entwickelt, bei denen Frequenz- und Phasengang so modifiziert werden, dass der Schalldruckpegelabfall über das Versorgungsgebiet gezielt beeinflusst werden kann. Dieses Prinzip findet Verwendung in sogenannten „Beam Steering“ (d.h. Lautsprecher werden unter anderem auch als Cardioid-Systeme angeboten) Linienstrahlern, aber auch bei einigen Line Arrays und kann bei verschiedenen Veranstaltungsgrößen angewendet werden.

Ein wichtiger Punkt bei der Planung einer Veranstaltung ist die Positionierung der Bühne und der Lautsprecher. Line Arrays werden auf Großbühnen meist bis an die Oberkante der Bühne gehangen, wodurch sich der Schall über weite Strecken ausbreiten kann. Wenn man diese niedriger hängt, findet meist eine bessere Abschirmung durch die umliegende Bebauung statt. Wenn möglich sollte außerdem die Bühne so positioniert werden, dass der größte Dämpfungseffekt durch die Richtcharakteristik der Line Arrays für potenzielle Immissionsorte zum Tragen kommt.

Generell sollten die Anordnung, Ausrichtung und Pegelung der Elemente von Line Arrays sorgfältig auf den zu beschallenden Publikumsbereich abgestimmt werden, wobei auch Aspekte des Schall-Immissionsschutzes zu berücksichtigen sind. Hierzu können in der Regel spezielle, von den Herstellern bereitgestellte Software-Tools verwendet werden.

6.4 Maßnahmen für Tieftonlautsprecher

Besonders auf Großbühnen wird der unbewertete Pegel von tieffrequenten Schallanteilen dominiert. Diese Anteile haben in der Regel keinen bestimmenden Einfluss auf den A-bewerteten Schalldruckpegel (und somit auch nicht auf den Beurteilungspegel). Allerdings sollten auch hier, wenn möglich, unnötige Schallemissionen verhindert werden. Das gelingt hier ebenfalls durch die gezielte Beschallung des Versorgungsbereiches. Die Ausbreitung kann dabei durch die Wahl der Lautsprecher, durch spezielle Anordnungen der Boxen sowie das Einstellen von Verzögerungszeiten beeinflusst werden.

6.5 Dezentrale Beschallung

Es ist eine bekannte Tatsache, dass durch die dezentrale, verteilte Anordnung von Beschallungslautsprechern bei gleichem Versorgungspegel im Zuhörerbereich die Immissionspegel im Umfeld einer Bühne gegenüber einer zentralen Beschallung deutlich reduziert werden können.

Durch die drastische Verkürzung des Beschallungsabstands beim dezentralen Lautsprecherkonzept kann der Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten um 10...15 dB(A) reduziert werden, wobei der Versorgungspegel im Zuschauerbereich annähernd gleich hoch bleibt.

6.6 Schallschutzelemente

Für den Open Air Konzertbetrieb haben sich mobile Bühnen mit Traversensystemen durchgesetzt. Die Bühnen werden meistens aus Gründen der Wetterbeständigkeit mit PVC-Planen verkleidet. Nach hinten und zu den Seiten dämpfen diese Materialien besonders bei hohen Frequenzen. Durch umliegende Bauten oder Container kann auch im Tieftonbereich bedingt die Schalldämmung erhöht werden. Befinden sich die Bühnen in einem Zelt können durch die Zeltplanen je nach Dicken und Beschaffenheit des Materials Schalldämm-Maße von bis zu 10 dB(A) erreicht werden.

Eine mögliche Maßnahme ist das Aufstellen mobiler Schallschutzwände um das Veranstaltungsgelände bzw. den Bühnenbereich, wie sie unterschiedliche Hersteller anbieten. Diese Lärmschutzelemente lassen sich flexibel einsetzen, sind witterungsbeständig und leicht aufzubauen.

6.7 Weitere Vorschläge

Es gibt weitere Maßnahmen, die dazu beitragen können, die akustischen Auswirkungen der in dieser schalltechnischen Untersuchung angesprochenen Ereignisse zu minimieren. Wir schlagen Folgendes vor:

- Begrenzung der Art der Veranstaltung z.B. bis max. Kategorie II
- Begrenzung der Einwirkzeit
- Begleitung der Events in der Planungsphase durch einen versierten Akustikingenieur, der die Immissionssituation beachtet
- Messtechnische Begleitung bei lauten Veranstaltungen bzw. im Vorfeld beim Einpegeln der Anlage

7 Zusammenfassung

Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Am Lerchenberg“ beabsichtigt die Firma Kohout die Errichtung des Erlebnis- und Showgartens „Mammutgarten“. Hierzu soll das Gelände entsprechend modelliert sowie Bürogebäude, Verkaufsstände und Freizeiteinrichtungen errichtet werden.

Im Zuge dessen fordert die zuständige Genehmigungsbehörde den Nachweis der Unbedenklichkeit des Vorhabens im Hinblick auf zu erwartende Geräuschemissionen an umliegender, schützenswerter Nachbarschaft.

In Bezug auf die Schallimmissionen nach der 18. BImSchV (Beachvolleyball Feld) werden die Immissionsrichtwerte an allen relevanten Immissionsorten eingehalten. Auch das Spitzenwertkriterium wird an allen Immissionsorten erfüllt.

Die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm [1] für die Geräuschquellen *Parkplatz*, *Biergarten* und *Instandhaltung* werden an allen relevanten Immissionsorten eingehalten. Das Spitzenpegelkriterium nach der TA-Lärm wird an allen relevanten Immissionsorte erfüllt, außer an IO5 nachts, wo es um 3 dB überschritten wird. Um diese Überschreitung zu vermeiden, wird empfohlen, nächtliches Parken im südlichen Bereich des Parkplatzes auszuschließen.

In Bezug auf die Schallimmissionen nach der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) (Veranstaltungen auf der Drachenwiese) werden die Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] an allen relevanten Immissionsorten (IO), außer am IO01 und am IO02, eingehalten. Beim IO01 ergeben sich wochentags tagsüber in der Ruhezeit eine Überschreitung von 2 dB, an Sonn- und Feiertagen von etwa 5 dB. Am IO02 ergeben sich Überschreitungen der Werte tagsüber in der Ruhezeit von 1 dB, an Sonn- und Feiertagen von etwa 3 dB. Das Spitzenpegelkriterium entsprechend der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) [2] wird an allen Immissionsorten eingehalten.

Die Ergebnisse zu den Schallimmissionen nach der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) für Sonderveranstaltungen zeigen, dass bei Ereignissen der Kategorie I die Immissionsrichtwerte gemäß durchgeführter Abschätzung an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden können. Veranstaltungen der Kategorie I können daher voraussichtlich ohne weitere Maßnahmen durchgeführt werden.

Bei Ereignissen der Kategorien II, III und IV werden die LAI-Immissionswerte während der Ruhezeit und in der Nacht an allen maßgeblichen Immissionsorten voraussichtlich deutlich überschritten.

Sollten Veranstaltungen dieser Art in Betracht kommen, so werden Maßnahmen zur Minimierung der Geräuscheinwirkungen durchführbar. Als Maßnahmen zur Minderung kommen insbesondere in Betracht:

- Verlegung der Bühne in den nordöstlichen Bereich des Plangebiets (s. Anlage 2.6)
- Maßnahmen für Mittel-/Hochtonlautsprecher
- Maßnahmen für Tieftonlautsprecher
- Dezentrale Beschallung
- Schallschutzelemente

- Begrenzung der Art der Veranstaltung z.B. bis max. Kategorie II
- Begrenzung der Einwirkzeit
- Begleitung der Events in der Planungsphase durch einen versierten Akustikingenieur, der die Immissionssituation beachtet
- Messtechnische Begleitung bei lauten Veranstaltungen bzw. im Vorfeld beim Einpegeln der Anlage.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen kann eine Pegelminderung an den maßgeblichen Immissionsorten in der Größenordnung von bis zu 15 dB erwartet werden.

Von einer gesicherten Einhaltung der Anforderungen an seltene Ereignisse gemäß Freizeitlärmrichtlinie kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt anhand der vorliegenden Angaben nicht ausgegangen werden. Hierfür sind die akustischen Unterschiede zwischen den möglichen Veranstaltungen auch innerhalb einer Kategorie zu groß. Nur eine Einzelfallprüfung kann die Zulässigkeit bestätigen.

Wir empfehlen daher bereits frühzeitig im Rahmen der Planung einer solchen Veranstaltung einen Akustikingenieur vor Ort, der in den Bereichen Bühnentechnik und Immissionsschutz bewandert ist, hinzuzuziehen. Anhand einer Einzelfallprüfung und Auslegung konkreter, auf den Einzelfall zugeschnittener Minderungsmaßnahmen, ist so die Einhaltung der Anforderungen an seltene Ereignisse gemäß Freizeitlärmrichtlinie zu prüfen und nachzuweisen.

Sollte nach Ausschöpfung aller möglichen und verhältnismäßigen Minderungsmaßnahmen der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an seltene Ereignisse im Rahmen der Konzeptionsphase der Veranstaltung nicht möglich sein, kann allenfalls seitens der Genehmigungsbehörden geprüft werden, ob der konkrete Einzelfall basierend auf Abschnitt 4.4 der Freizeitlärmrichtlinie des LAI dennoch zumutbar ist bzw. unter welchen Voraussetzungen er zumutbar sein könnte (z.B. Verschiebung der Nachtzeit).

Grundsätzlich empfehlen wir jedoch von einer Veranstaltung, bei der der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an seltene Ereignisse auch unter Berücksichtigung von auf den Einzelfall zugeschnittener Schallschutzmaßnahmen nicht erbracht werden kann, abzusehen.

Greifenberg, den 24.08.2023
ACCON GmbH



Ing. Téc. María Arias-Niekisch



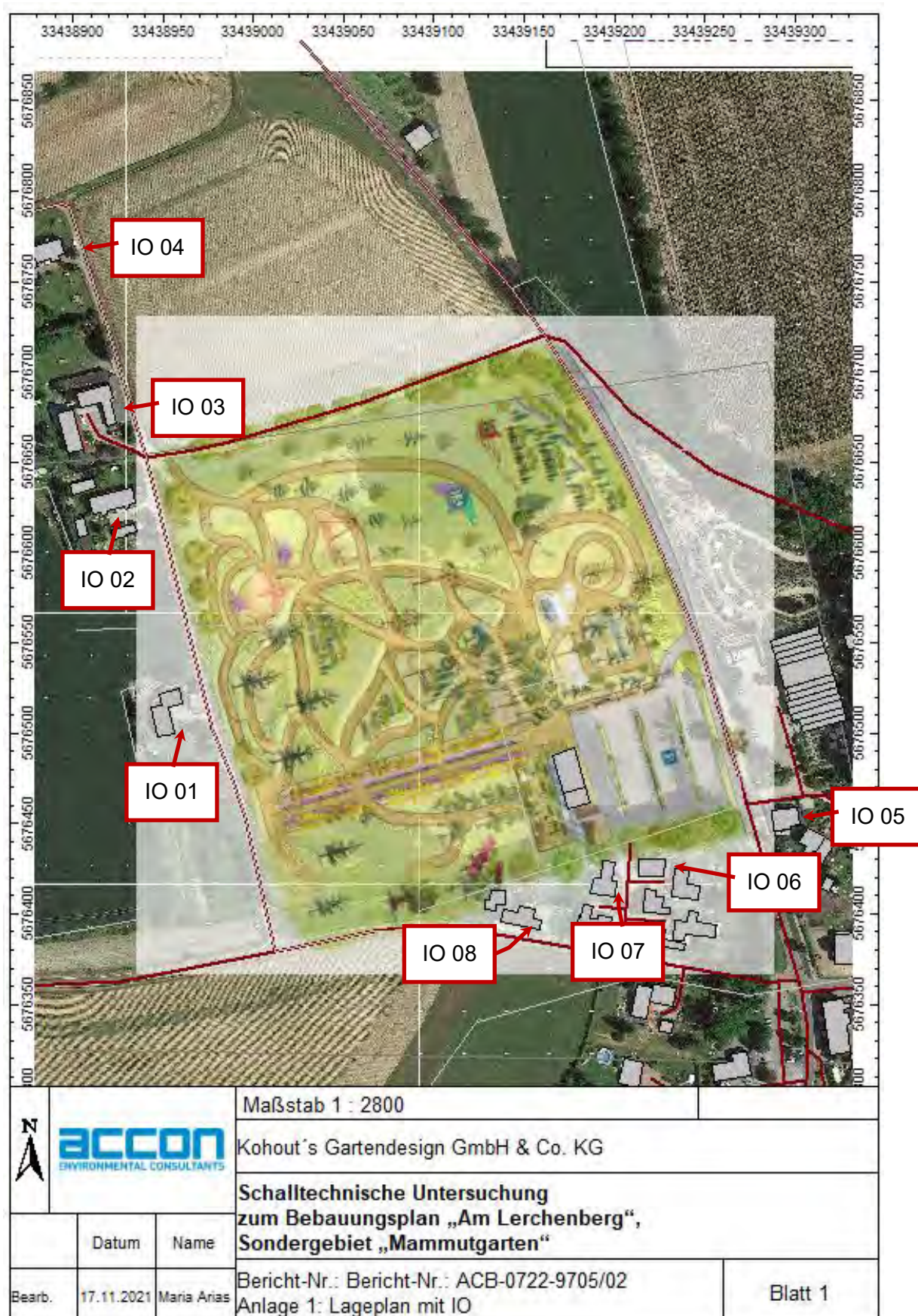
Dipl.-Ing. (FH) Jörg-M. Czogalla

Quellenverzeichnis

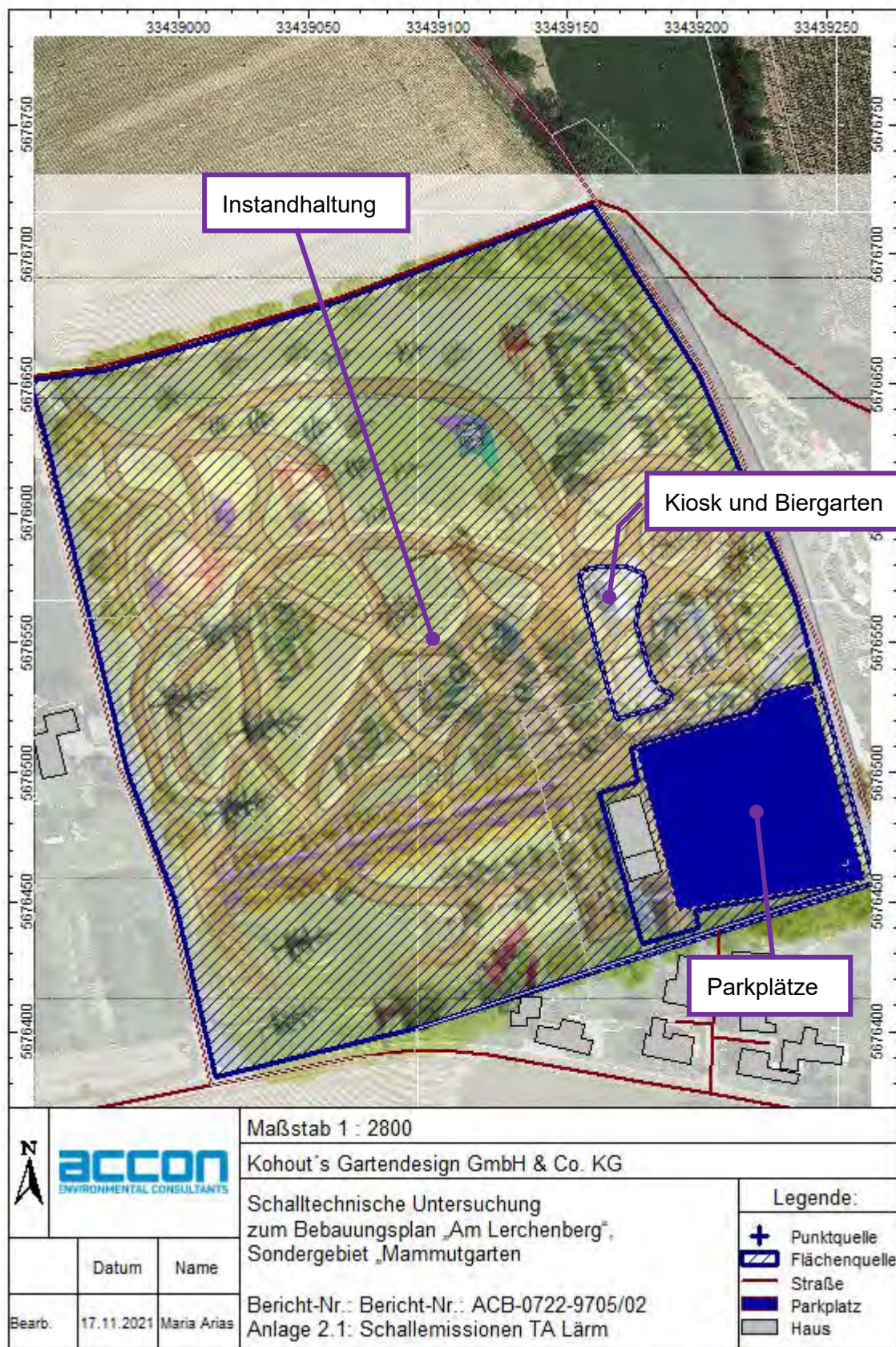
- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, vom 26. August 1998, Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BA Vz AT 08.06.2017 B5).
- [2] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): Freizeitlärm-Richtlinie vom 06. März.
- [3] Änderung Bebauungsplan "Am Lerchenberg" Ortsteil Prietitz mit integriertem Grünordnungsplan. Stadt Elstra.iedl", Entwurf.
- [4] Stadt Elstra. Änderung Bebauungsplan "Am Lerchenberg" Ortsteil Prietitz mit integriertem Grünordnungsplan. Fassung vom: 09.04.2020.
- [5] G.-P. GmbH, Digitales Raumordnungskataster (DIGROK 11/2019), Landesdirektion Dresden. Geobasisdaten: Staatbetriebe Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 2019 DTK-200-V- Geobasis-DE / BK 2013 (Daten verändert), 22.11.2019.
- [6] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002.
- [7] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987.
- [8] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV), Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Okto.
- [9] E-Mail vom 17.06.2020, Herr Teske, Archiv: MGLetzte Version.
- [10] Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen,, August 2007.
- [11] HLfU, Technischen Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen- und immisionen von Tankstellen", 31.08.1999.
- [12] Geräusche von „Biergärten“ – ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, LfU-2/3 Hai, Januar 1999.
- [13] Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Sächsische Freizeitlärmstudie, April 2006.
- [14] Bekanntmachung der Neufassung der Achten Verordnung zur Durchführung Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Rasenmäherlärm-Verordnung – 8. BImSchV) vom 13. Juli 1992.
- [15] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, HLUG: Lärmschutz in Hessen Heft 2 – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden, 2004.

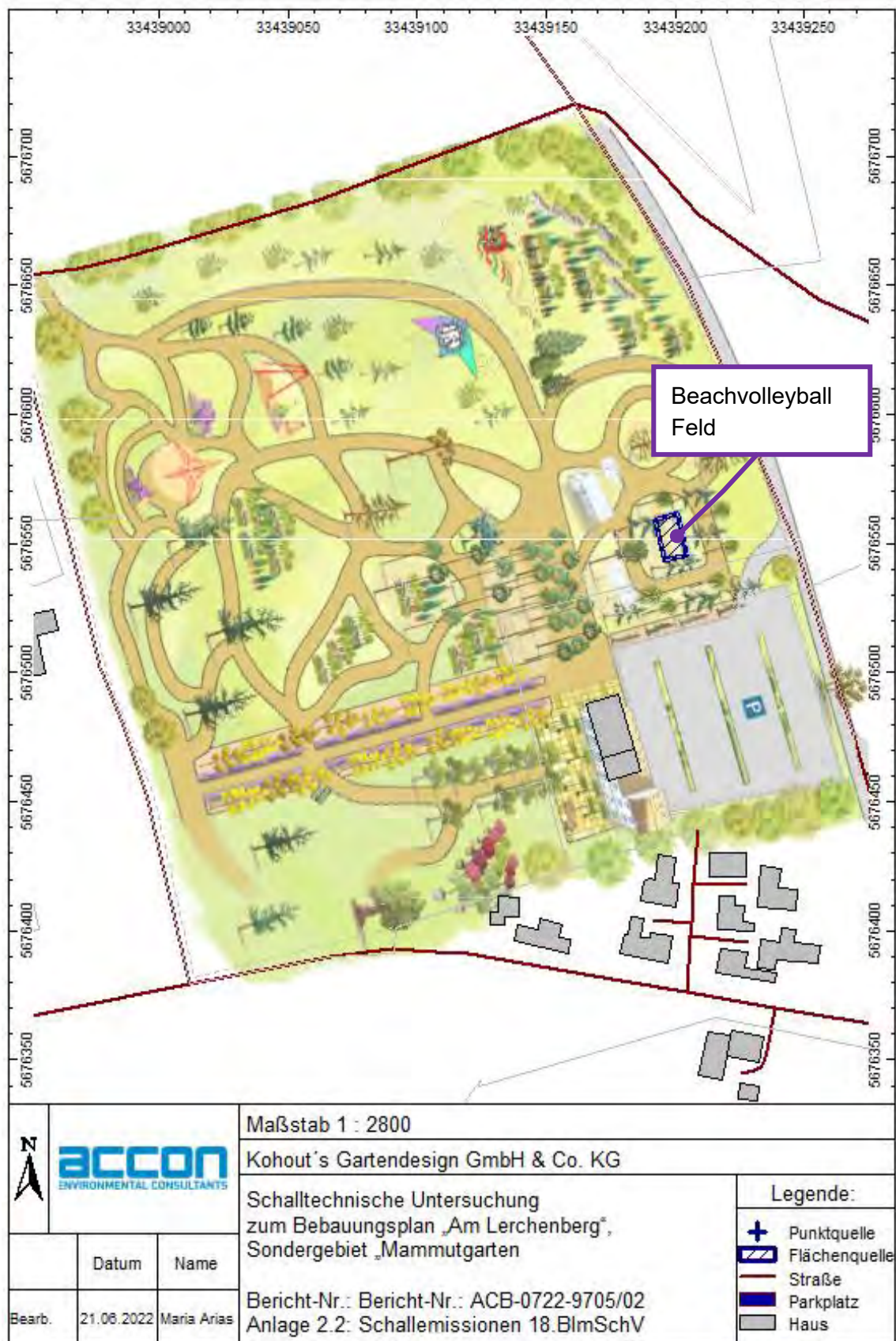
- [16] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV), 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt geändert durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).
- [17] VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen, September 2012.
- [18] Mammutgarten Eventplanung Lerchenberg.
- [19] Ergänzung zur Sächsischen Freizeitlärmstudie. Aktualisierung von Emissionskenngrößen und Prognoseverfahren für Beschallungsanlagen im Freien.
- [20] CadnaA, Version 2022 MR 2, DataKustik GmbH, 2022.
- [21] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren, 1999-10.

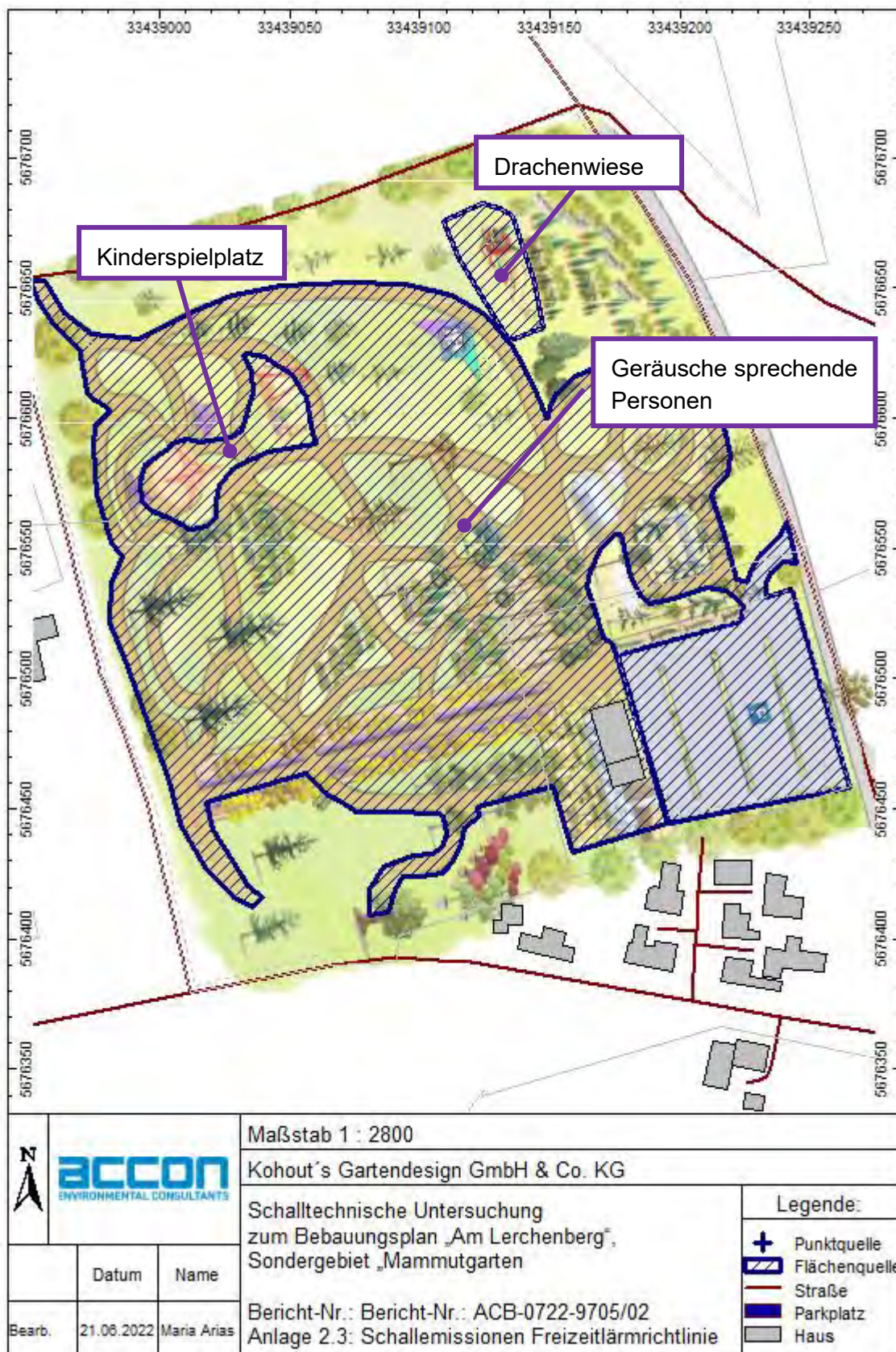
Anlage 1: Lageplan und Immissionsorte

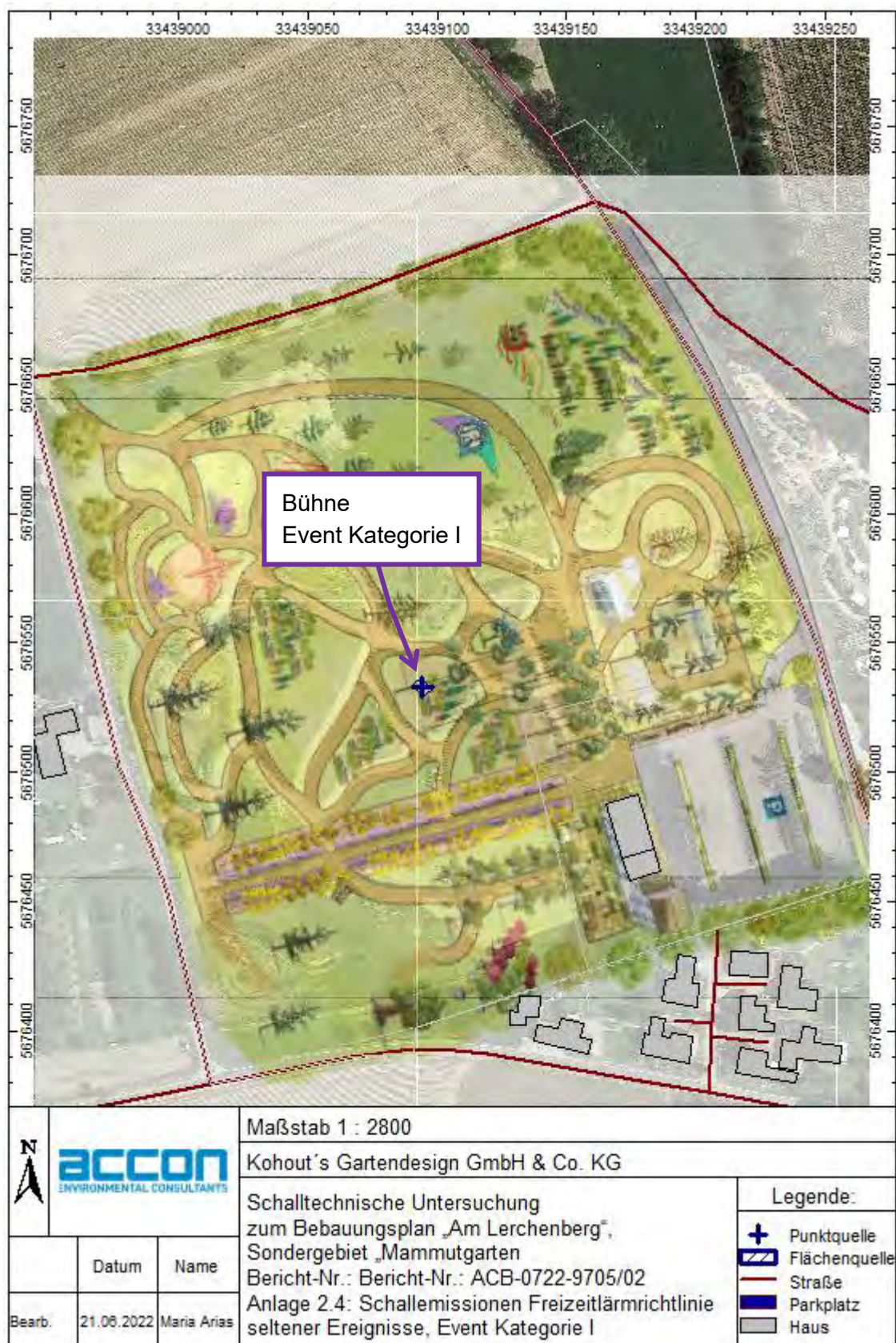


Anlage 2: Schallemissionen













Punktquellen:

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li		Einwirkzeit			K0	Freq.	Koordinaten		
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			X (m)	Y (m)	Z (m)
Bühne_Kategorie I option 1	121.7	121.7	121.7	Lw	121,7			60.00	120.00	0.00	2.00	g	33439094.20
Bühne_Kategorie II option 1	134.9	134.9	134.9	Lw	134,9			30.00	120.00	30.00	2.00	g	33439028.07
Bühne_Kategorie III option 1	136.7	136.7	136.7	Lw	136,7			0.00	120.00	60.00	2.00	g	33439028.07
Bühne_Kategorie IV option 1	138.9	138.9	138.9	Lw	138,9			0.00	60.00	120.00	2.00	g	33439028.07
Bühne_Kategorie II option 2	134.9	134.9	134.9	Lw	134,9			30.00	120.00	30.00	2.00	g	33439156.43
Bühne_Kategorie III option 2	136.7	136.7	136.7	Lw	136,7			0.00	120.00	60.00	2.00	g	33439156.43
Bühne_Kategorie IV option 2	138.9	138.9	138.9	Lw	138,9			0.00	60.00	120.00	2.00	g	33439156.43
Schreien laut Beachvoleibol Spitzenpegel	105.0	105.0	105.0	Lw	105						1.20	r	33439207.74
Schreien laut Kommunikationsgeräusche Spitzenpegel	105.0	105.0	105.0	Lw	105						1.20	r	33438973.71
Schreien laut Drachenwiese Spitzenpegel	119.1	119.1	0.0	Lw	119,1			0.00	0.00	0.00	4.00	r	33439127.49
Türsenchlagen Spitzenpegel	98.0	98.0	98.0	Lw	98						1.20	r	33439260.20
Schreien laut Biergarten Spitzenpegel	105.0	105.0	105.0	Lw	105						1.20	r	33439178.48
Schreien laut Kinder Spitzenpegel	105.0	105.0	105.0	Lw	105						1.20	r	33438974.01
Spitze_Kategorie I option 1	134.5	134.5	134.5	Lw	134,5						2.00	g	33439094.20
Spitze_Kategorie II option 1	147.7	147.7	147.7	Lw	147,7						4.00	g	33439028.07
Spitze_Kategorie III option 1	149.5	149.5	149.5	Lw	149,5						4.00	g	33439028.07
Spitze_Kategorie IV option 1	151.7	151.7	151.7	Lw	151,7						4.00	g	33439028.07
Spitze_Kategorie II option 2	147.7	147.7	147.7	Lw	147,7						2.00	g	33439156.43
Spitze_Kategorie III option 2	149.5	149.5	149.5	Lw	149,5						2.00	g	33439156.43
Spitze_Kategorie IV option 2	151.7	151.7	151.7	Lw	151,7						2.00	g	33439156.43

Flächenquellen:

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			Freq. (Hz)	Richtw.	Fläche m ²
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Volleybeach_Feld werktags	~	wer_18	93	93	93	71.4	71.4	71.4	Lw		9	9		600	0	0	500	(keine)
Volleybeach_Feld sonn- und feiertags	~	we_18	93	93	93	71.4	71.4	71.4	Lw		9	9		420	180	0	500	(keine)
Drachenwiese werktags	~	lai_wer	105.3	105.3	105.3	74.9	74.9	74.9	Lw		6.3	6.3		240	0	0	500	(keine)
Drachenwiese sonn- und feiertags	~	lai_we	105.3	105.3	105.3	74.9	74.9	74.9	Lw		6.3	6.3		120	120	0	500	(keine)
Instandhaltung Rasenmäher Säge werktags	~	wer	108	108	108	59.9	59.9	59.9	Lw		3	3		120	60	0	500	(keine)
Instandhaltung Rasenmäher Säge sonn- und feiertags	-	we	108	108	108	59.9	59.9	59.9	Lw		3	3		120	60	0	500	(keine)
Kiosk und Biergarten werktags	~	wer	73	73	73	42.5	42.5	42.5	Lw		3	3		600	0	0	500	(keine)
Kiosk und Biergarten sonn- und feiertags		we	73	73	73	42.5	42.5	42.5	Lw		3	3		420	180	0	500	(keine)
Kinderspielplatz sonn- und feiertags	~	lai_we	108.9	108.9	108.9	76.6	76.6	76.6	Lw"		8	8		360	120	0	500	(keine)
Kinderspielplatz werktags	~	lai_wer	108.9	108.9	108.9	76.6	76.6	76.6	Lw"		8	8		480	0	0	500	(keine)
Geräusche sprechende Personen sonn- und feiertags	~	lai_we	94.8	94.8	94.8	48.2	48.2	48.2	Lw		8	8		420	180	0	500	(keine)
Geräusche sprechende Personen werktags	~	lai_wer	92.8	92.8	92.8	46.2	46.2	46.2	Lw		8	8		600	0	0	500	(keine)

Parkplätze:

Bezeichnung	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit		
		Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl /BezG r f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa (dB)	Parkplatzart	Kstr o (dB)	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht						(min)	(min)	(min)
Parkplatz P1_Büro Lerchenberg	ind	85.9	74.1	78.9	1 Parkplatz	150	1	0.15	0.01	0.03	4	P+R-Parkplatz	0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	600	60	60
Parkplatz P1_Büro Lerchenberg	ind	83.2	89.2	78.9	1 Parkplatz	150	1	0.08	0.32	0.03	4	P+R-Parkplatz	0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	360	300	60

